

Aus der Frauenklinik  
der Justus Liebig-Universität Gießen  
Direktor: Prof. Dr. R. K. Kepp

---

# **Aktivitätsschwankungen der alkalischen Leukozytenphosphatase im unbeeinflussten und hormonell beeinflussten Zyklus der Frau**

Inaugural - Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
des  
Bereichs Humanmedizin  
der  
Justus Liebig-Universität  
Gießen

vorgelegt von  
Martha Amtmann  
aus Teplitz-Schönau

Gießen 1972



**Aktivitätsschwankungen der alkalischen  
Leukozytenphosphatase im unbeeinflussten  
und hormonell beeinflussten Zyklus der Frau**

Inaugural - Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
des  
Bereichs Humanmedizin  
der  
Justus Liebig-Universität  
Gießen

vorgelegt von  
Martha Amtmann  
aus Teplitz-Schönau

Gießen 1972



Dekan: Prof. Dr. Hj. Staudinger

Referent: Prof. Dr. P. Bailer

Correferent: Prof. Dr. H. Löffler

# Inhalt

- I Einleitung
- II Fragestellung
- III Material und Methodik
  - A.Arbeitsgang
  - B.Klassifizierung und Auswertung
- IV Ergebnisse
  - A.Probandinnen ohne hormonale Kontrazeption
  - B.Probandinnen mit hormonaler Kontrazeption
  - C.Statistische Auswertung
- V Diskussion
- VI Zusammenfassung
- VII Literatur



Digitized by the Internet Archive  
in 2026

## I Einleitung

Die alkalische Phosphatase kommt im menschlichen Organismus ubiquitär in Zellen, im Gewebe und im Serum vor.

Ihrer chemischen Natur nach ist sie eine Phosphomonoesterase aus der Gruppe der Hydrolasen, die im alkalischen Milieu katalysierend in hydrolytische, synthetisierende und transphosphorylierende Reaktionen des Zellstoffwechsels eingreift.

Gebildet wird sie in der Leber und im Knochen (5).

1923 hat als erster ROBINSON (36) die alkalische Phosphatase im wachsenden Knochen nachgewiesen und ihre Funktion bei Verknöcherungsvorgängen beschrieben. Seit dieser Zeit hat die alkalische Phosphatase einen festen Platz in der Labordiagnostik der verschiedenen Knochenerkrankungen.

Das Vorkommen der alkalischen Phosphatase im Zytoplasma der reifen neutrophilen Leukozyten beim Menschen ist ebenfalls seit längerer Zeit bekannt (20). In der Inneren Medizin wird das unterschiedliche Verhalten der alkalischen Leukozytenphosphatase (ALP) heute zur Differentialdiagnose hämatologischer Erkrankungen herangezogen (1,7,21,23,24,26,47,48,50).

TRUBOWITZ u.Mitarb.(48) beschrieben Veränderungen der Enzymaktivität bei Leukopenie und Leukozytose und beobachteten einen Abfall der Aktivität nach Pyrogenapplikation.

MERKER u.HEILMEYER (27) veröffentlichten 1960 eigene Beobachtungen und wiesen dabei auf Erhöhungen der Phosphataseaktivität bei folgenden Krankheiten hin: Plasmozytom, Lymphogranulomatose, lymphatische Leukämie, septische Erkrankungen, Osteomyelosklerose und Polycythaemia vera. Beide Autoren beobachteten ferner das Verhalten der alkalischen Leukozytenphosphatase nach intravenöser Gabe von Pyrexal: Nach anfänglichem kurzdauerndem Schwund der Phosphataseaktivität erfolgte ein signifikanter Anstieg des Enzyms, der vier Tage anhielt.

Applikation von Corticosteroiden und ACTH steigert die Enzymaktivität (33,43). Denselben Effekt können Stress-Situationen hervorrufen (5,32).

Besonders eingehend wurde das Krankheitsbild der Lymphogranulomatose untersucht: Die alkalische Leukozytenphosphatase soll beim Morbus Hodgkin nach Ansicht der Untersucher signifikant erhöht sein (8, 16,31). BRESSEL u.Mitarb.(10) untersuchten ebenfalls die Phosphataseschwankungen bei Morbus Hodgkin und bei malignen Retikulosen: Sie fanden wohl auch eine Erhöhung der Aktivität, äußerten sich aber sehr zurückhaltend über den diagnostischen Wert dieses Nachweises.

Auch bei anderen internistischen Erkrankungen bietet der Nachweis der unterschiedlichen Phosphataseaktivität gute diagnostische Möglichkeiten. Bei Verschlußikterus wurde generell eine gesteigerte Enzymaktivität gefunden (19,24,30), ebenso bei Leberzirrhose (19,24,30).

NOWICKI u.WERNZE (30) haben bei Tumoren mit Leber- und Knochenmetastasen eine signifikante Erhöhung der alkalischen Leukozytenphosphatase gefunden.

Bei Mongolismus ist die Aktivität der ALP ebenfalls deutlich gesteigert (2,22).

Erst in den letzten Jahren hat man eingehende Untersuchungen über das Verhalten der ALP bei Infektionskrankheiten angestellt.

Die Ergebnisse zeigten einen deutlichen Unterschied zwischen bakteriell und viral bedingten Infekten. Bei bakteriellen Infekten ist die ALP stark erhöht, während eine Virusinfektion die Phosphataseaktivität nicht beeinflusst. Wird die Virusinfektion jedoch durch eine bakterielle Superinfektion kompliziert, dann steigt die Aktivität des Enzyms deutlich über die Norm an (24,26,42,43, 44,50).

Die Bedeutung der alkalischen Leukozytenphosphatase für die Frauenheilkunde ist bislang umstritten, obwohl einige Hinweise vorliegen, daß dieses Enzym in einem Zusammenhang mit den Östrogenen steht (51).

Im folgenden Abschnitt soll das Verhalten der ALP bei der Frau im Verlauf der Entwicklung vom Neugeborenenalter bis zur Menopause an Hand von Literaturstellen beschrieben werden.

Neugeborene haben nach BAXTER (5) und TANAKA (49) eine hohe Enzymaktivität, die möglicherweise mit dem Phosphatasespiegel der Mutter in Zusammenhang steht. Im Kindesalter besteht grundsätzlich eine höhere Phosphataseaktivität als im Erwachsenenalter (32). Bis zum Eintritt der Pubertät verhält sich die ALP bei Jungen und Mädchen annähernd gleich (5,38,49). Mit Eintritt der Menarche beginnt sich allmählich ein Unterschied zwischen beiden Geschlechtern einzustellen. Der Phosphatase-Index steigt beim Mädchen bis zur Pubertät an (38). Für dieses Geschehen hat man als Ursache einen Einfluß der Östrogene auf die ALP verantwortlich gemacht (51). In der ersten Zeit nach der Menarche

liegt meistens noch ein anovulatorischer Zyklus vor, welcher keine signifikanten Veränderungen der Phosphatase hervorruft (34).

Bei biphasischen Zyklen soll die Phosphataseaktivität zur Zeit der Menstruation ihre niedrigsten Werte erreichen (4,29), um dann in der zweiten Zyklushälfte überdurchschnittlich hoch anzusteigen (4,29, 34).

Ein Vergleich der Aktivität der ALP zwischen gesunden Frauen und Männern hat statistisch gesicherte höhere Werte bei der Frau ergeben, die man auf Veränderungen während des menstruellen Zyklus zurückführte (4,51). Nach der Menopause gleichen sich die Werte der ALP von Mann und Frau wieder einander an (5,38).

Einige Autoren versuchten den Zusammenhang zwischen Östrogenen und alkalischer Leukozytenphosphatase zu verifizieren und behandelten ihre Probanden mit Hormonen (5,25,38,51):

Mit Androgenen behandelte Frauen hatten einen niedrigeren Phosphatase-Index als unbehandelte Kontrollfrauen (5,38).

Mit Östrogenen behandelte Männer wiesen am Ende einer zehntägigen Behandlung eine deutliche Erhöhung der ALP-Aktivität auf (51).

Nach Einnahme oraler Kontrazeptiva fanden WILBERT u. Mitarb. (52) eine gesteigerte Enzymaktivität in den neutrophilen Granulozyten.

Applikation von Progesteron führte bei Untersuchungen an Menschen und Ratten ebenfalls zu einer Erhöhung der Phosphatase (12,15).

DEMERRE u. Mitarb. (28) untersuchten die Wirkung oraler Kontrazeptiva auf die Serum-Phosphatase und fanden eine deutliche Steigerung der Enzymaktivität.

Im Vaginalepithel soll die ALP nach Applikation von Östrogenen erheblich ansteigen (14).

Einen weiteren Hinweis für den Einfluß der Östrogene auf die ALP erbrachten Untersuchungen in der Schwangerschaft:

Schon in der frühen Schwangerschaft steigt die alkalische Leukozytenphosphatase deutlich an (3,4,12,13,17,18,35,39,45); BEAL u. Mitarb. (6) konnten in diesem Zusammenhang jedoch keine signifikanten Erhöhungen feststellen. Die ALP hat bis zum Geburtstermin weiter steigende Tendenz (3,4,17,35) und erreicht unter der Geburt ihre höchsten Werte (17,35); post partum bleibt die Phosphatase noch über die Norm erhöht und pendelt sich dann langsam auf normale Werte ein (3,4,17,35). Wie schnell sich die Aktivität der ALP normalisiert, hängt nach Untersuchungen von HAERING (17) von der Laktation ab: Bei nicht stillenden Müttern tritt die Normalisierung schon nach einer Woche ein, während stillende Mütter längere Zeit einen erhöhten Phosphatase-Index beibehalten.

Wird die Gravidität durch eine Präeklampsie gestört, dann ist die alkalische Leukozytenphosphatase gegenüber der regelrecht verlaufenden Schwangerschaft deutlich erniedrigt (39).

Viele Autoren haben die menschliche Plazenta auf ihren Phosphatasegehalt untersucht. Sie fanden alle eine Erhöhung der Enzymaktivität (13,40,45).

Ferner besteht ein Unterschied zwischen Plazenten von termingerecht geborenen Kindern und Plazenten von Frühgeborenen: Bei ersteren ergab sich eine deutliche Erhöhung, bei den Frühgeborenen-Plazenten eine Verringerung des Phosphatasegehaltes (13).

Weitere Untersuchungen erstreckten sich auf die ektopische Schwangerschaft und auf gynäkologische Karzinome. BERETTA (9) fand in elf Fällen von Extrauterin gravidität eine signifikante Erhöhung der Enzymaktivität. LEVINE u. Mitarb. (25) untersuchten gynäkologische Karzinome und fanden unter anderem eine verringerte Aktivität bei Adenokarzinomen des Endometriums.

## II F r a g e s t e l l u n g

Die Aktivitäten der ALP bei geschlechtsreifen Männern zeigen nicht die Schwankungen, wie sie bei geschlechtsreifen Frauen im Zyklus beschrieben wurden. Diese bei Frauen beobachteten zyklusabhängigen Schwankungen der ALP sowie die Aktivitätszunahme während der Gravidität legen die Vermutung nahe, daß die weiblichen Geschlechtshormone einen Einfluß auf das Verhalten der ALP ausüben könnten.

Es sollen deshalb in vorliegender Arbeit die Veränderungen der ALP-Aktivität im normalen Zyklus der Frau untersucht werden.

Demgegenüber stehen Untersuchungen bei Frauen mit hormonell beeinflussten Zyklen, d.h. bei Frauen, die hormonale Kontrazeptiva einnahmen.

Sofern tatsächlich ein mittelbarer oder unmittelbarer Zusammenhang zwischen der Aktivität der ALP und den weiblichen Geschlechtshormonen besteht, werden sich die Verlaufskurven beider Gruppen signifikant unterscheiden müssen.

### III M a t e r i a l   u n d   M e t h o d i k

Fünfundzwanzig Frauen wurden in zwei Gruppen unterteilt:

Die e r s t e Gruppe bestand aus 16 gesunden regelmäßig menstruierten Frauen im Alter von 15 - 47 Jahren.

Bei 11 Frauen wurden zwei aufeinanderfolgende Zyklen untersucht; bei den restlichen fünf Frauen jeweils ein Zyklus.

Während aller 27 Zyklen konnte gleichzeitig die Basaltemperatur verfolgt werden.

Die z w e i t e Gruppe setzte sich aus neun gesunden regelmäßig menstruierten Frauen im Alter von 23 - 35 Jahren zusammen.

Sieben dieser Frauen nahmen bereits länger als drei Monate einen Ovulationshemmer ein, während zwei Probandinnen erstmals zu Beginn der Untersuchungen mit der hormonalen Kontrazeption begannen. (Tab.I).

Leider war es nicht möglich, bedingt durch die täglich notwendigen Blutentnahmen, genügend Frauen für die Untersuchungen zu gewinnen, die den gleichen Ovulationshemmer einnahmen. Eine Umstellung aller Frauen auf dasselbe Präparat war ausgeschlossen, da nicht jeder Ovulationshemmer von jeder Frau gleich gut vertragen wurde.

Die fünf angewendeten hormonalen Kontrazeptiva setzten sich folgendermaßen zusammen:

|           |                               |
|-----------|-------------------------------|
| ACONCEN   | 0,1 mg Mestranol              |
|           | + 3,0 mg Chlormadinon-Azetat  |
| ETALONTIN | 0,05 mg Aethinyloestradiol    |
|           | + 2,5 mg Norethisteron-Azetat |
| EUGYNON   | 0,05 mg Aethinyloestradiol    |
|           | + 0,5 mg Norgestrel           |

|            |                           |
|------------|---------------------------|
| NORACYCLIN | 0,1 mg Mestranol          |
|            | +5,0 mg Aethinyloestrenol |
| NEONOVUM   | 0,1 mg Mestranol          |
|            | +2,0 mg Anageston-Azetat  |

Um eventuell tageszeitlich auftretende Schwankungen der alkalischen Leukozytenphosphatase auszuschalten, wurde die Blutentnahme auf die Zeit von 8 - 10 Uhr vormittags beschränkt.

Die Blutentnahmen erfolgten täglich aus dem Ohr-läppchen.

Der Nachweis der Phosphataseaktivität wurde an täglich vorgenommenen Blutausstrichen zytochemisch mit dem Azo-Kupplungsverfahren nach MERKER in leicht modifizierter Form von BAUER-SIC (4) erbracht.

#### A. A r b e i t s g a n g

1. Dünne Blutausstriche (nicht älter als 48h) auf entfetteten Objektträgern anfertigen, lufttrocknen lassen.
2. 10 min in Formoldampf fixieren, anschließend abspülen in fließendem Wasser, lufttrocknen lassen.
3. Die luftgetrockneten, fixierten Ausstriche werden für 2 Stunden bei 4°C in folgendem Substratgemisch (pH 9,4) inkubiert:  
100 ml 2% iges Barbitol-Natrium + 70 mg Phosphorsäure- - naphthylester und  
40 ml 2% iges Barbitol-Natrium + 140 mg Variamin-Blausalz B konz.  
Beides zunächst getrennt ansetzen, dann mischen und anschließend durch zwei Schleicher-Schüll-Schwarzband Filterpapiere filtrieren.  
Das Substratgemisch muß stets frisch angesetzt werden.

4. Nach der 2stündigen Inkubation abspülen unter fließendem Wasser, lufttrocknen lassen.
5. 8 min gegenfärben mit Meyer's Hämalaun.
6. 20 min spülen in fließendem Wasser, lufttrocknen lassen.
7. Eindecken des Ausstrichs mit Glyzeringelatine.

Es wurden folgende Substanzen benutzt:

Phosphorsäure- -naphthylester (Th.Schuchardt)

Barbital-Natrium (E.Merck)

Variamin-Blausalz B konz. (Hoechst)

#### B. K l a s s i f i z i e r u n g , A u s w e r t u n g

Es wurden pro Ausstrich 100 Neutrophile ausgezählt und je nach Reaktionsausfall in die betreffenden Aktivitätsklassen von 0 - 5 eingestuft.

Klasse 0 : keine Reaktion

Klasse 1 : vereinzelt braune Granula, meist in Zytoplasmamitte.

Klasse 2 : fortschreitende Granulation

Klasse 3 : reichlich Granula, ungleichmäßig im Zytoplasma verteilt.

Klasse 4 : Zytoplasma mit Granula ganz ausgefüllt, Kern noch nicht überlagert.

Klasse 5 : auch der Kern ist mit Granula überlagert.

Der Phosphatase-Index, der 1955 von KAPLOW (20) zum ersten Mal anstelle der Prozentwertung angegeben wurde, wird folgendermaßen bestimmt:

Die Anzahl der Zellen der einzelnen Klassen wird mit dem jeweiligen Klassenfaktor multipliziert (Klasse 0 - Klassenfaktor 0, Klasse 1 - Klassenfaktor 1 usw.).

Die Summation dieser Ergebnisse ergibt den Aktivitätsindex.

Die Auswertungen des Untersuchers wurden an Hand von 100 gefärbten Ausstrichen von noch zwei Personen unabhängig voneinander geprüft.

Alle drei Personen hielten sich streng an die angegebene Klassifizierung. Es wurden nur unerhebliche Abweichungen der drei Ergebnisse festgestellt.

| Probandin | Alter | Präparat      | Einnahme seit  |
|-----------|-------|---------------|----------------|
| XVII      | 34 J. | Etalontin     | zwei Jahren    |
| XVIII     | 24 J. | Aconcen       | Versuchsbeginn |
| XIX       | 23 J. | Neonovum      | einem Jahr     |
| XX        | 23 J. | Eugynon       | einem Jahr     |
| XXI       | 23 J. | Noracyclin 22 | einem Jahr     |
| XXII      | 33 J. | Etalontin     | drei Monaten   |
| XXIII     | 35 J. | Eugynon       | einem Jahr     |
| XXIV      | 23 J. | Etalontin     | einem Jahr     |
| XXV       | 23 J. | Aconcen       | Versuchsbeginn |

Tabelle I : Übersicht über die angewandeten Ovulationshemmer und über die Dauer der Einnahme.

#### IV E\_r\_g\_e\_b\_n\_i\_s\_s\_e

##### A. Probandinnen ohne hormonale Kontrazeption

Die e r s t e Gruppe setzte sich aus 16 gesunden regelmäßig menstruierten Frauen im Alter von 15 - 47 Jahren zusammen. Keine der Probandinnen nahm während der Untersuchungen ein Hormonpräparat ein. Bei allen Frauen wurde täglich die Basaltemperatur gemessen.

Der Phosphatase-Index fiel in den ersten Tagen der Menstruation ab und erreichte seine tiefsten Werte. Der Anstieg der ALP erfolgte im Durchschnitt am 11.Tag (6.-18.Tag, im Durchschnitt 10,81 Tage).

Von 27 der untersuchten Zyklen hatten 24 einen zweigipfeligen Kurvenverlauf, d.h. es waren zwei signifikante Erhöhungen des ALP-Index zu verzeichnen.

Der erste Gipfel mit einer sehr signifikanten Erhöhung trat um den 15.Tag auf (12.-22.Tag, im Durchschnitt 15,64 Tage).

Der zweite Gipfel um den 24.Tag (20.-22.Tag, im Durchschnitt 24,33 Tage) war zwar deutlich erhöht im Vergleich zu dem übrigen Niveau, doch weniger ausgeprägt als der erste.

Bis zum Eintritt der Menstruation fiel der Index weiter ab.

Bei den Frauen, bei denen aufeinanderfolgende Zyklen untersucht werden konnten, erreichte die höchste Phosphataseaktivität regelmäßig ungefähr den gleichen Wert; dies gilt besonders für den ersten signifikanten Gipfel.

Bei allen 27 Zyklen wurde täglich die Basaltemperatur verfolgt und man fand gute zeitliche Übereinstimmung des ersten Gipfels mit dem Basaltemperaturtief. Im Mittel stieg die Basaltemperatur nach 14,4 Tagen an, und der höchste Indexwert war im Schnitt nach 15,6 Tagen erreicht.

Die Aufschlüsselung des ALP-Index in die einzelnen Aktivitätsklassen ergab bei allen Frauen deutliche Unterschiede im Verlauf eines Zyklus:

Zu Beginn herrschten vor allem die Aktivitätsklassen 0 - 2 vor, mit Überwiegen der Klasse 2; Phosphatase-aktive Granulozyten der Klasse 3 waren nur vereinzelt nachzuweisen.

Um die Zyklusmitte, das sind die Tage der signifikanten Aktivitätssteigerung, verschob sich das Bild zugunsten höherer Aktivitätsklassen: Jetzt dominierten Klasse 2 und 3, vereinzelt Klasse 4 und 5. Bis zum Eintritt der nächsten Regelblutung ging die Enzymaktivität der Granulozyten wieder auf die Klassen 0 - 2 zurück.

#### Die Ergebnisse der einzelnen Probandinnen:

##### Probandin I, 23 Jahre (Tab. II, Abb. 1):

1. Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 31 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 7. Tag.

Am 16. Tag wurde mit einem Index von 145 der erste Gipfel erreicht.

Am 28. Tag war der zweite Gipfel mit einem Index von 106 zu verzeichnen.

Das Basaltemperaturtief lag am 16. Tag.

2. Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 29 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 10. Tag.

Am 16. Tag wurde mit einem Index von 131 der erste Gipfel erreicht.

Am 25. Tag folgte der zweite Gipfel mit einem Index von 110.

Das Basaltemperaturtief war am 13. Tag erreicht.

##### Probandin II, 44 Jahre (Tab. II, Abb. 2):

1. Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 28 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 6. Tag.

Am 13. Tag wurde mit einem Index von 168 der erste Gipfel erreicht.

Am 20. Tag folgte der zweite Gipfel mit

ei einem Index von 97.

Das Basaltemperaturtief lag am 13.Tag.

2.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 26 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 9.Tag.

Am 12.Tag wurde mit einem Index von 112 der erste Gipfel erreicht.

Am 22.Tag folgte der zweite Gipfel mit einem Index von 64.

Das Basaltemperaturtief lag am 10.Tag.

Probandin III, 37 Jahre (Tab.II, Abb.3):

Die Zyklusdauer betrug 31 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 9.Tag.

Am 16.Tag wurde mit einem Index von 92 der erste Gipfel erreicht.

Am 23.Tag folgte der zweite Gipfel mit einem Index von 77.

Das Basaltemperaturtief lag am 15.Tag.

Probandin IV, 38 Jahre (Tab.II, Abb.4):

1.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 27 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 10.Tag.

Am 14.Tag wurde mit einem Index von 85 der erste Gipfel erreicht.

Am 21.Tag folgte der zweite Gipfel mit einem Index von 30.

Das Basaltemperaturtief lag am 15.Tag.

2.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 27 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 9.Tag.

Am 15.Tag wurde mit einem Index von 78 der erste Gipfel erreicht.

Am 23.Tag folgte der zweite Gipfel mit einem Index von 30.

Das Basaltemperaturtief lag am 15.Tag.

Probandin V, 33 Jahre (Tab.II, Abb.5):

1.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 31 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 13.Tag.

Am 18.Tag wurde mit einem Index von 123 der erste Gipfel erreicht.

Am 28.Tag folgte der zweite Gipfel mit einem Index von 59.

Das Basaltemperaturtief lag am 17.Tag.

2.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 26 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 10.Tag.  
Am 14.Tag wurde mit einem Index von 112  
der erste Gipfel erreicht.

Am 20.Tag folgte der zweite Gipfel mit  
einem Index von 48.

Das Basaltemperaturtief lag am 13.Tag.

Probandin VI, 24 Jahre (Tab.II, Abb.6):

Die Zyklusdauer betrug 27 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 12.Tag.  
Am 14.Tag wurde mit einem Index von 84  
der erste Gipfel erreicht.

Am 21.Tag folgte der zweite Gipfel mit  
einem Index von 19.

Das Basaltemperaturtief lag am 12.Tag.

Probandin VII, 45 Jahre (Tab.II, Abb.7):

1.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 30 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 10.Tag.  
Am 16.Tag wurde mit einem Index von 122  
der erste Gipfel erreicht.

Am 27.Tag folgte der zweite Gipfel mit  
einem Index von 102.

Das Basaltemperaturtief lag am 16.Tag.

2.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 30 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 12.Tag.  
Am 16.Tag wurde mit einem Index von 89  
der erste Gipfel erreicht.

Am 26.Tag folgte der zweite Gipfel mit  
einem Index von 68.

Das Basaltemperaturtief lag am 14.Tag.

Probandin VIII, 15 Jahre (Tab.II, Abb.8):

1.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 34 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 18.Tag.  
Am 30.Tag erreichte die ALP ihren höch-  
sten Index mit 90.

Ein zweiter Gipfel war nicht auszumachen.  
Die Basaltemperaturkurve wies keine  
Temperaturerhöhung auf.

2.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 30 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 17.Tag.

Am 25.Tag erreichte die ALP ihren höchsten Index mit 99.

Ein zweiter Gipfel war nicht auszumachen.

Die Basaltemperaturkurve wies keine Temperaturerhöhung auf.

Probandin IX, 24 Jahre (Tab.II, Abb.9):

Die Zyklusdauer betrug 30 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 14.Tag.

Am 19.Tag wurde mit einem Index von 111 der erste Gipfel erreicht.

Am 27.Tag folgte der zweite Gipfel mit einem Index von 94.

Das Basaltemperaturtief lag am 18.Tag.

Probandin X, 16 Jahre (Tab.II, Abb.10):

1.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 23 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 10.Tag.

Am 17.Tag wurde mit einem Index von 111 der erste Gipfel erreicht.

Ein zweiter Gipfel war nicht festzustellen.

Das Basaltemperaturtief lag am 17.Tag.

2.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 34 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 14.Tag.

Am 22.Tag wurde mit einem Index von 100 der erste Gipfel erreicht.

Am 31.Tag folgte der zweite Gipfel mit einem Index von 70.

Das Basaltemperaturtief lag am 19.Tag.

Probandin XI, 30 Jahre (Tab.II, Abb.11):

1.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 31 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 12.Tag.

Am 17.Tag wurde mit einem Index von 126 der erste Gipfel erreicht.

Am 25.Tag folgte der zweite Gipfel mit einem Index von 92.

Das Basaltemperaturtief lag am 14.Tag.

2.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 29 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 8.Tag.

Am 12.Tag wurde mit einem Index von 114 der erste Gipfel erreicht.

Am 25.Tag folgte der zweite Gipfel mit einem Index von 93.

Das Basaltemperaturtief lag am 12.Tag.

Probandin XII, 24 Jahre (Tab.II, Abb.12):

Die Zyklusdauer betrug 28 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 9.Tag.

Am 14.Tag wurde mit einem Index von 43 der erste Gipfel erreicht.

Am 23.Tag folgte der zweite Gipfel mit einem Index von 81.

Das Basaltemperaturtief lag am 13.Tag.

Probandin XIII, 24 Jahre (Tab.II, Abb.13):

1.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 28 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 12.Tag.

Am 18.Tag wurde mit einem Index von 76 der erste Gipfel erreicht.

Am 25.Tag folgte der zweite Gipfel mit einem Index von 45.

Das Basaltemperaturtief lag am 17.Tag.

2.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 25 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 10.Tag.

Am 15.Tag wurde mit einem Index von 81 der erste Gipfel erreicht.

Am 21.Tag folgte der zweite Gipfel mit einem Index von 54.

Das Basaltemperaturtief lag am 15.Tag.

Probanden IV, 43 Jahre (Tab.II, Abb.14):

1.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 26 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 9.Tag.

Am 14.Tag wurde mit einem Index von 126 der erste Gipfel erreicht.

Am 22.Tag folgte der zweite Gipfel mit einem Index von 50.

Das Basaltemperaturtief lag am 13.Tag.

2.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 25.Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 9.Tag.

Am 15.Tag wurde mit einem Index von 116 der erste Gipfel erreicht.

Am 23.Tag folgte der zweite Gipfel mit einem Index von 54.

Das Basaltemperaturtief lag am 12.Tag.

Probandin XV, 29 Jahre (Tab.II, Abb.15):

Die Zyklusdauer betrug 25Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 11.Tag.

Am 15.Tag wurde mit einem Index von 52 ein erster Gipfel erreicht.

Am 20.Tag folgte der zweite Gipfel mit einem Index von 67.

Das Basaltemperaturtief lag am 13.Tag.

Probandin XVI, 24 Jahre (Tab.II, Abb.16):

1.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 29 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 12.Tag.

Am 18.Tag wurde mit einem Index von 69 der erste Gipfel erreicht.

Am 27.Tag folgte der zweite Gipfel mit einem Index von 48.

Das Basaltemperaturtief lag am 15.Tag.

2.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 26 Tage.

Der Anstieg der ALP erfolgte am 10.Tag.

Am 15.Tag wurde mit einem Index von 97 der erste Gipfel erreicht.

Am 23.Tag folgte der zweite Gipfel mit einem Index von 58.

Das Basaltemperaturtief lag am 15.Tag.

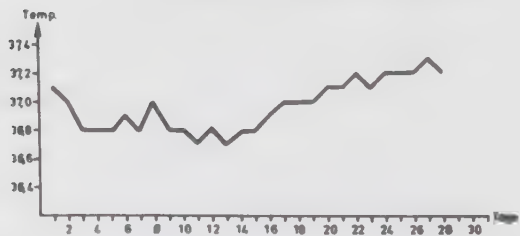
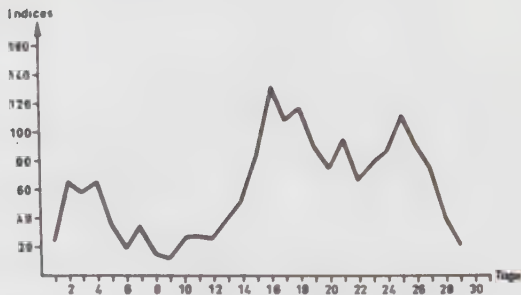
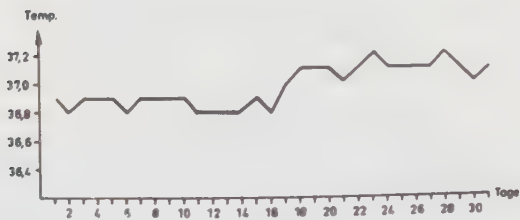
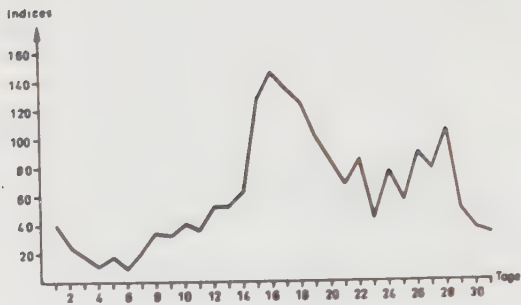


Abb. 1: Aktivitätsverläufe während zweier hormonell unbeeinflusster Zyklen der Probandin I.

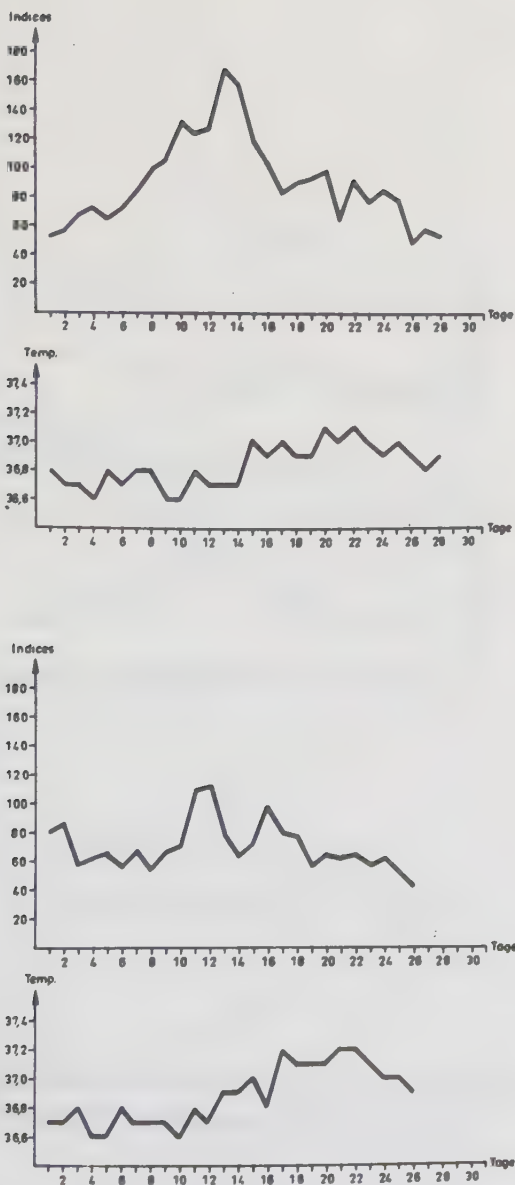


Abb.2: Aktivitätsverläufe während zweier hormonell unbeeinflusster Zyklen der Probandin II.

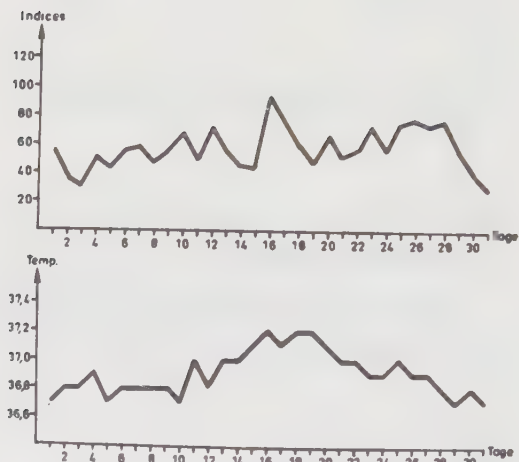


Abb.3: Aktivitätsverlauf während eines hormonell  
unbeeinflussten Zyklus der Probandin III.

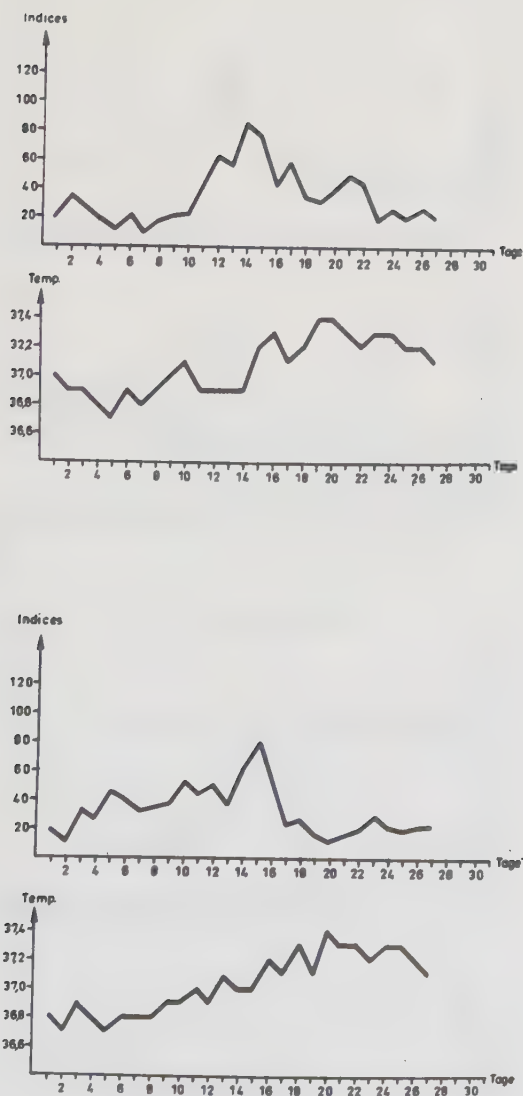


Abb. 4: Aktivitätsverläufe während zweier hormonell unbeeinflusster Zyklen der Probandin IV!

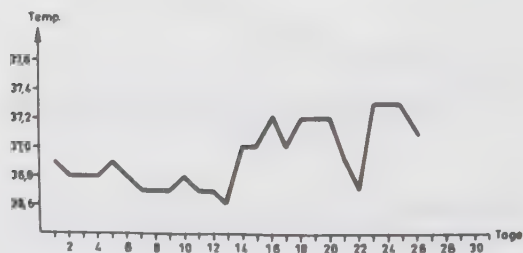
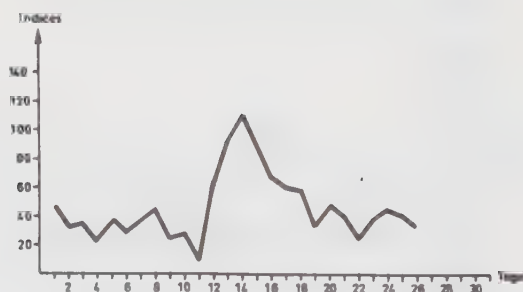
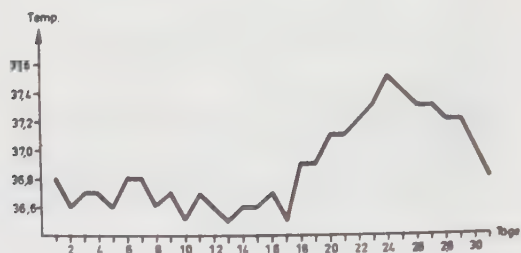
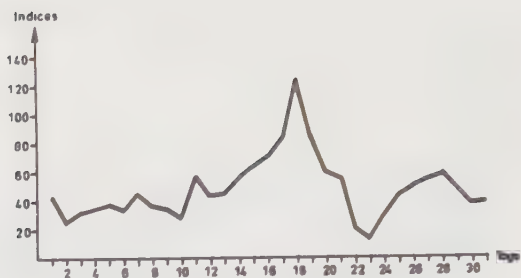


Abb.5: Aktivitätsverläufe während zweier hormonell unbeeinflusster Zyklen der Probandin V.

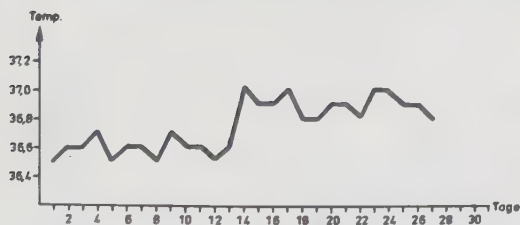
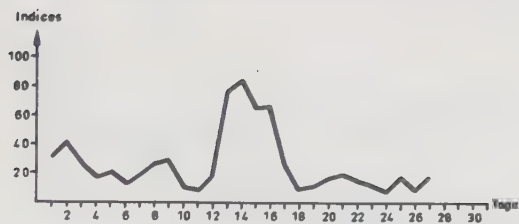


Abb.6: Aktivitätsverlauf während eines hormonell unbeeinflussten Zyklus der Probandin VI.

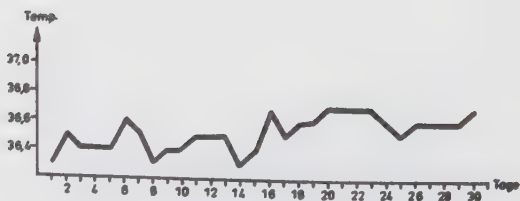
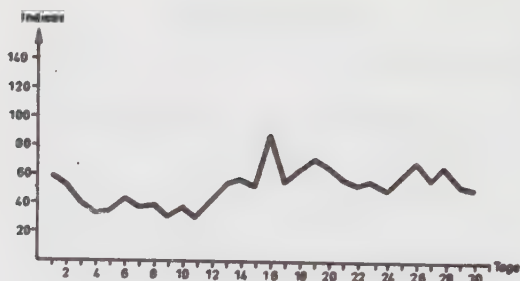
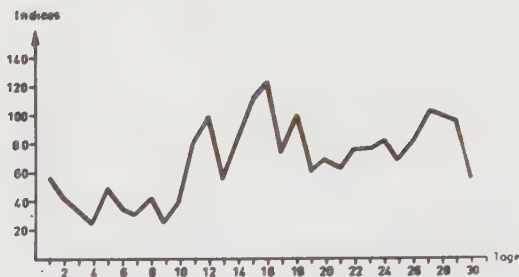


Abb.7: Aktivitätsverläufe während zweier hormonell unbeeinflusster Zyklen der Probandin VII.

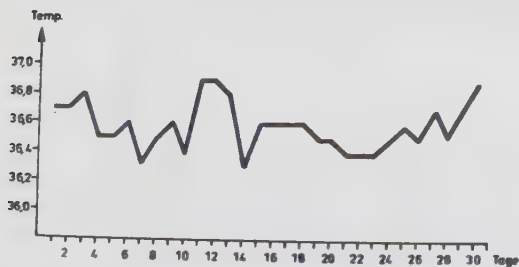
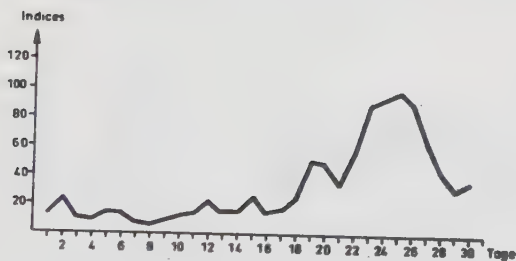
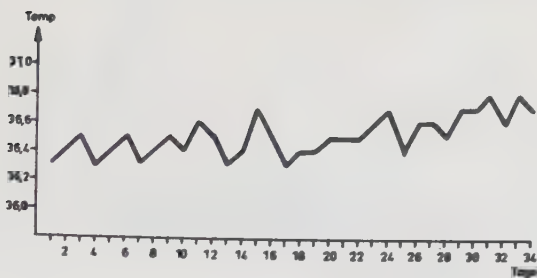
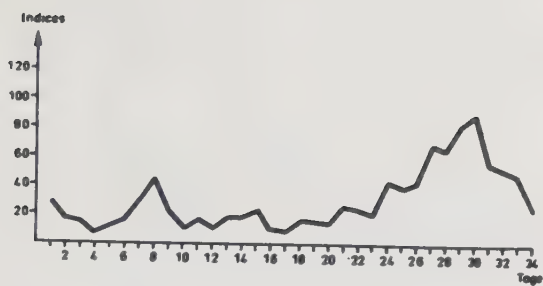


Abb.8: Aktivitätsverläufe während zweier hormonell unbeeinflusster Zyklen der Probandin VIII.

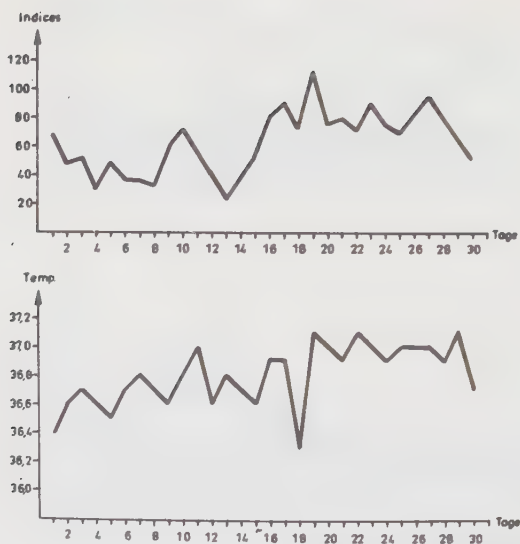


Abb.9: Aktivitätsverlauf während eines hormonell unbeeinflussten Zyklus der Probandin IX.

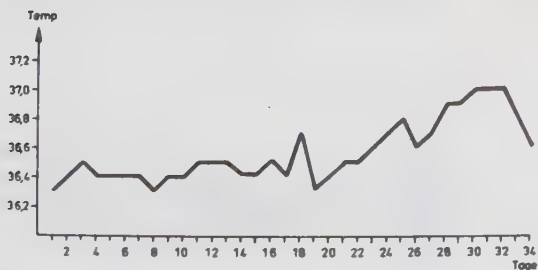
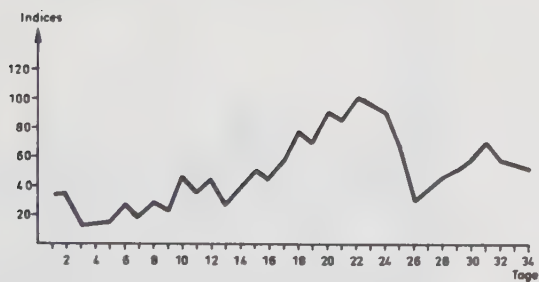
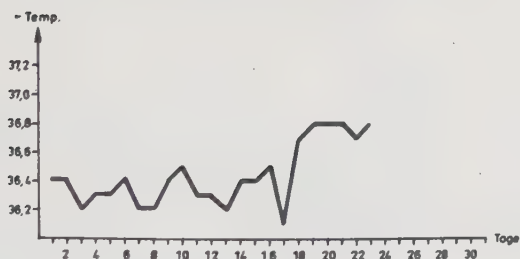
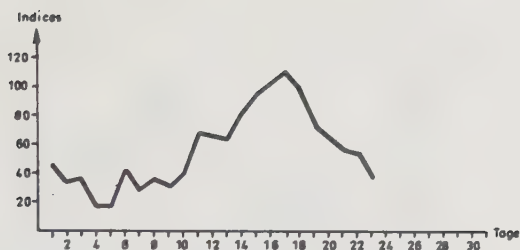


Abb.10: Aktivitätsverläufe während zweier hormonell unbeeinflusster Zyklen der Probandin X.

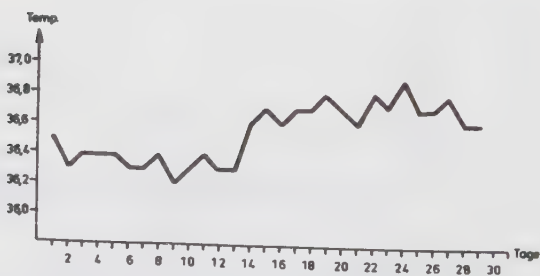
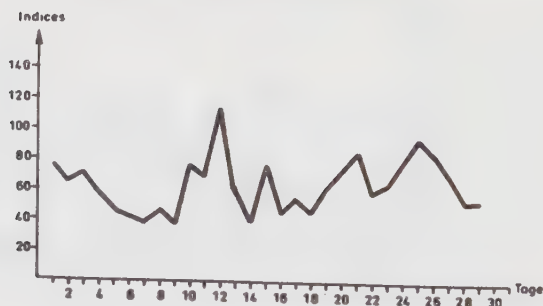
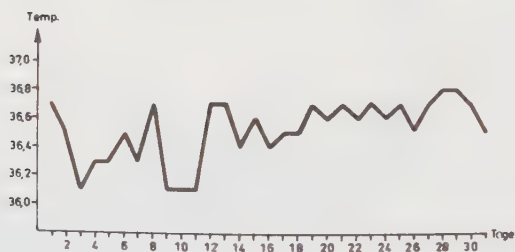
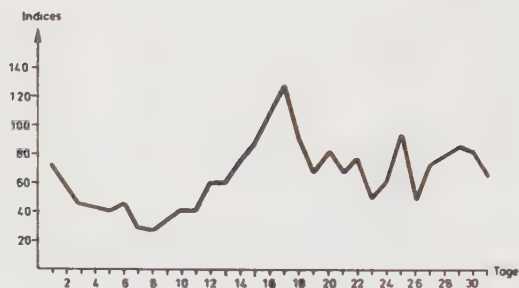


Abb.11: Aktivitätsverläufe während zweier hormonell unbeeinflusster Zyklen der Probandin XI.

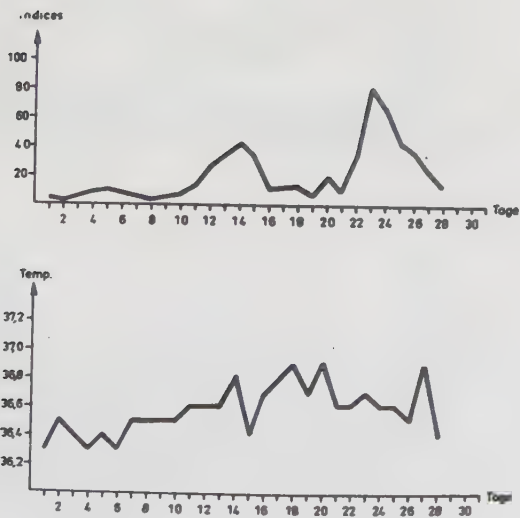


Abb.12: Aktivitätsverlauf während eines hormonell unbeeinflussten Zyklus der Probandin XII.

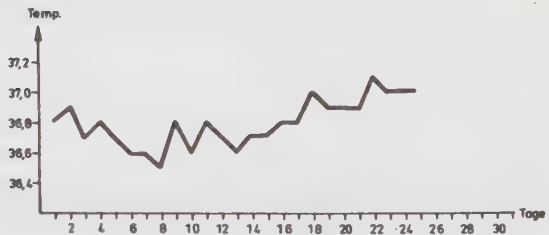
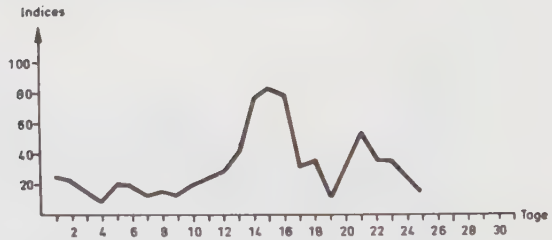
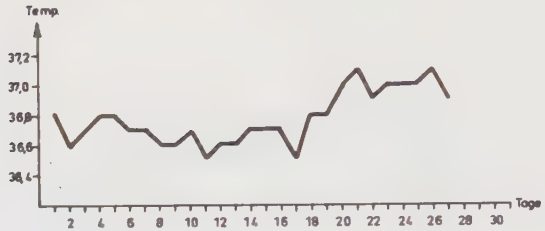
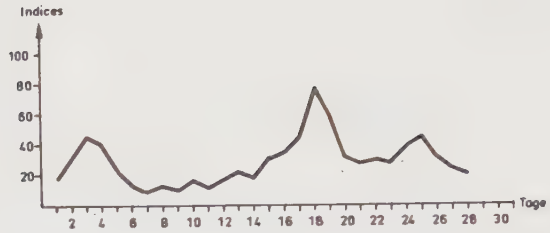


Abb.13: Aktivitätsverläufe während zweier hormonell unbeeinflusster Zyklen der Probandin XIII.

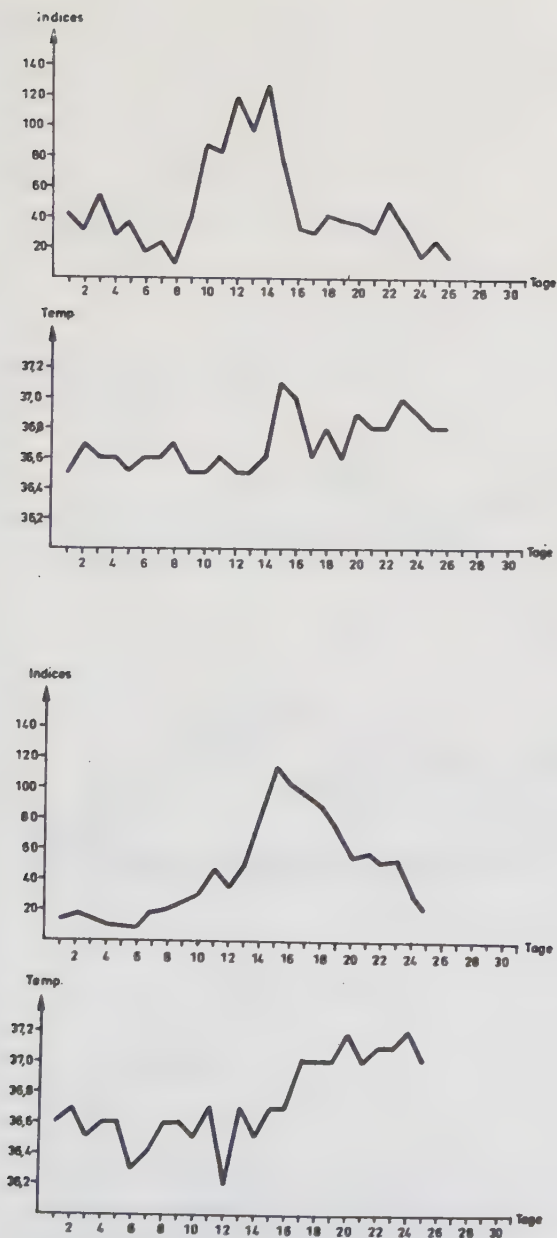


Abb.14: Aktivitätsverläufe während zweier hormonell unbeeinflusster Zyklen der Probandin XIV.

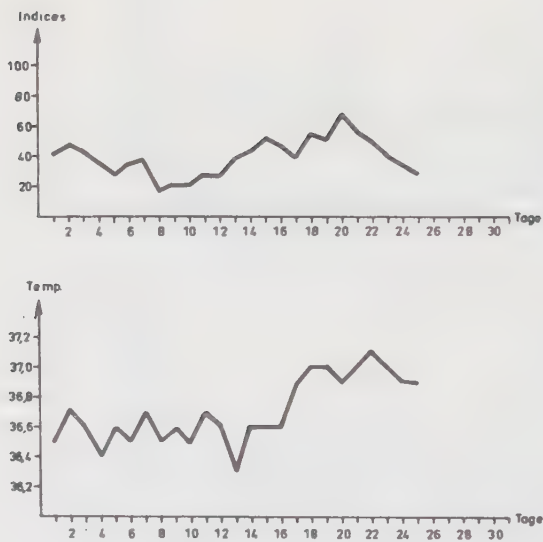


Abb.15: Aktivitätsverlauf während eines hormonell unbeeinflussten Zyklus der Probandin XV.

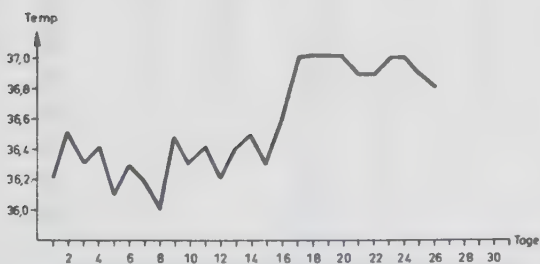
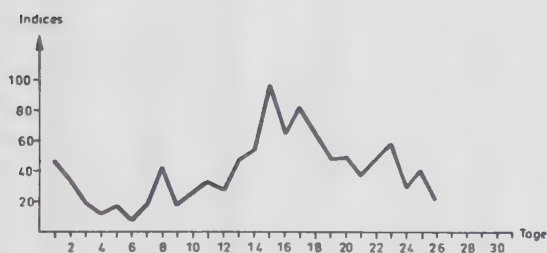
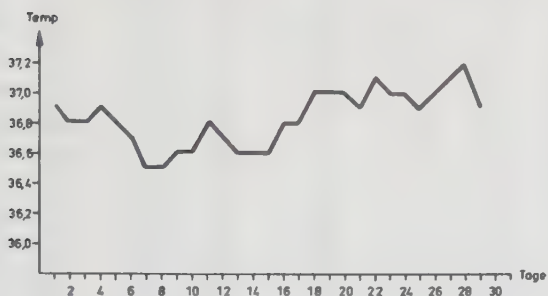
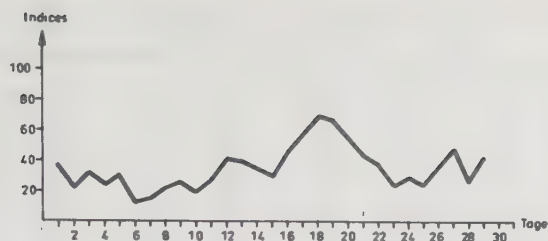


Abb.16: Aktivitätsverläufe während zweier hormonell unbeeinflusster Zyklen der Probandin XVI.

| Tage | I   |     | II  |     | III | IV |    | V   |     |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|
| 1    | 40  | 24  | 52  | 80  | 55  | 20 | 19 | 43  | 46  |
| 2    | 26  | 66  | 56  | 85  | 37  | 34 | 11 | 24  | 32  |
| 3    | 19  | 59  | 68  | 57  | 30  | 26 | 33 | 32  | 35  |
| 4    | 11  | 66  | 72  | 61  | 50  | 18 | 26 | 35  | 23  |
| 5    | 18  | 36  | 64  | 64  | 42  | 12 | 46 | 37  | 38  |
| 6    | 10  | 18  | 91  | 55  | 55  | 21 | 40 | 33  | 29  |
| 7    | 20  | 35  | 82  | 66  | 57  | 9  | 32 | 44  | 37  |
| 8    | 34  | 15  | 98  | 53  | 46  | 17 | 34 | 35  | 45  |
| 9    | 32  | 12  | 104 | 66  | 54  | 20 | 37 | 34  | 24  |
| 10   | 40  | 26  | 130 | 70  | 67  | 21 | 54 | 27  | 27  |
| 11   | 36  | 29  | 123 | 108 | 47  | 40 | 44 | 56  | 9   |
| 12   | 52  | 25  | 126 | 112 | 70  | 61 | 50 | 42  | 65  |
| 13   | 52  | 41  | 168 | 79  | 54  | 56 | 36 | 44  | 93  |
| 14   | 61  | 52  | 157 | 62  | 44  | 85 | 63 | 55  | 112 |
| 15   | 126 | 82  | 118 | 71  | 42  | 75 | 78 | 63  | 91  |
| 16   | 145 | 131 | 103 | 98  | 92  | 41 | 56 | 70  | 66  |
| 17   | 132 | 107 | 82  | 79  | 79  | 59 | 22 | 83  | 61  |
| 18   | 122 | 117 | 90  | 77  | 58  | 34 | 26 | 123 | 58  |
| 19   | 99  | 90  | 92  | 56  | 47  | 31 | 16 | 93  | 32  |
| 20   | 83  | 54  | 97  | 64  | 64  | 39 | 12 | 58  | 48  |
| 21   | 66  | 95  | 64  | 63  | 50  | 48 | 16 | 35  | 40  |
| 22   | 84  | 66  | 91  | 64  | 55  | 43 | 19 | 19  | 24  |
| 23   | 43  | 79  | 76  | 56  | 72  | 18 | 30 | 12  | 37  |
| 24   | 77  | 85  | 84  | 62  | 54  | 25 | 22 | 29  | 44  |
| 25   | 55  | 110 | 78  | 51  | 75  | 20 | 20 | 43  | 40  |
| 26   | 91  | 84  | 47  | 42  | 77  | 26 | 23 | 48  | 32  |
| 27   | 77  | 74  | 57  |     | 72  | 20 | 22 | 54  |     |
| 28   | 105 | 39  | 53  |     | 75  |    |    | 59  |     |
| 29   | 49  | 20  |     |     | 54  |    |    | 46  |     |
| 30   | 37  |     |     |     | 38  |    |    | 36  |     |
| 31   | 33  |     |     |     | 27  |    |    | 38  |     |

Tabelle II : ALP-Indices während 9 hormonellunbeeinflussten  
Zyklen der Probandinnen I - V.

| Tage | VI | VII  |    | VIII |    | IX  | X   |     |
|------|----|------|----|------|----|-----|-----|-----|
| 1    | 32 | 56   | 59 | 28   | 13 | 69  | 45  | 34  |
| 2    | 41 | 42   | 52 | 17   | 24 | 48  | 34  | 35  |
| 3    | 26 | 33   | 40 | 14   | 12 | 52  | 36  | 12  |
| 4    | 18 | 24   | 33 | 6    | 9  | 30  | 17  | 13  |
| 5    | 21 | 47   | 34 | 12   | 14 | 48  | 18  | 17  |
| 6    | 13 | 34   | 42 | 15   | 14 | 36  | 41  | 28  |
| 7    | 19 | 30   | 36 | 30   | 8  | 36  | 28  | 19  |
| 8    | 27 | 41   | 38 | 44   | 7  | 32  | 35  | 28  |
| 9    | 29 | 25   | 30 | 20   | 8  | 60  | 30  | 23  |
| 10   | 10 | 39   | 37 | 10   | 12 | 73  | 40  | 44  |
| 11   | 9  | 81   | 30 | 16   | 14 | 55  | 69  | 35  |
| 12   | 19 | 98   | 41 | 10   | 23 | 41  | 65  | 45  |
| 13   | 75 | 55   | 54 | 17   | 16 | 23  | 63  | 27  |
| 14   | 84 | 84   | 57 | 17   | 16 | 38  | 81  | 40  |
| 15   | 64 | 111  | 53 | 23   | 24 | 53  | 95  | 52  |
| 16   | 65 | 122  | 89 | 10   | 15 | 80  | 102 | 45  |
| 17   | 25 | 72   | 54 | 8    | 16 | 90  | 111 | 57  |
| 18   | 8  | 1000 | 64 | 16   | 25 | 72  | 99  | 79  |
| 19   | 10 | 58   | 70 | 15   | 51 | 111 | 72  | 70  |
| 20   | 16 | 68   | 66 | 14   | 50 | 75  | 64  | 90  |
| 21   | 19 | 62   | 56 | 26   | 34 | 79  | 55  | 85  |
| 22   | 14 | 76   | 52 | 23   | 57 | 70  | 53  | 100 |
| 23   | 12 | 76   | 56 | 20   | 90 | 90  | 36  | 97  |
| 24   | 7  | 82   | 50 | 43   | 96 | 74  |     | 90  |
| 25   | 16 | 67   | 59 | 39   | 99 | 69  |     | 66  |
| 26   | 8  | 80   | 68 | 43   | 92 | 80  |     | 29  |
| 27   | 16 | 102  | 58 | 68   | 63 | 94  |     | 50  |
| 28   |    | 98   | 65 | 64   | 44 | 81  |     | 47  |
| 29   |    | 95   | 53 | 83   | 33 | 66  |     | 50  |
| 30   |    | 54   | 50 | 90   | 37 | 30  |     | 58  |
| 31   |    |      |    | 55   |    |     |     | 70  |
| 32   |    |      |    | 52   |    |     |     | 57  |
| 33   |    |      |    | 49   |    |     |     | 54  |
| 34   |    |      |    | 22   |    |     |     | 50  |

Tabelle II : ALP-Indices während 8 hormonell unbeeinflussten Zyklen der Probandinnen VI - X.

| Tage | XI  |     | XII |  | XIII |    | XIV |     | XV |
|------|-----|-----|-----|--|------|----|-----|-----|----|
| 1    | 72  | 76  | 4   |  | 19   | 25 | 42  | 14  | 41 |
| 2    | 58  | 65  | 2   |  | 30   | 33 | 31  | 18  | 47 |
| 3    | 45  | 71  | 6   |  | 45   | 16 | 54  | 14  | 43 |
| 4    | 42  | 58  | 9   |  | 40   | 9  | 28  | 10  | 34 |
| 5    | 40  | 47  | 10  |  | 22   | 20 | 36  | 8   | 27 |
| 6    | 45  | 43  | 9   |  | 13   | 16 | 17  | 7   | 34 |
| 7    | 28  | 39  | 6   |  | 8    | 18 | 22  | 18  | 36 |
| 8    | 27  | 47  | 4   |  | 13   | 14 | 9   | 20  | 17 |
| 9    | 34  | 38  | 6   |  | 10   | 12 | 40  | 27  | 21 |
| 10   | 41  | 77  | 8   |  | 16   | 19 | 86  | 31  | 20 |
| 11   | 40  | 70  | 14  |  | 11   | 24 | 82  | 48  | 28 |
| 12   | 60  | 114 | 27  |  | 16   | 29 | 118 | 36  | 26 |
| 13   | 59  | 60  | 34  |  | 22   | 41 | 97  | 49  | 39 |
| 14   | 75  | 40  | 43  |  | 18   | 76 | 126 | 81  | 43 |
| 15   | 87  | 77  | 33  |  | 30   | 81 | 73  | 116 | 52 |
| 16   | 106 | 45  | 10  |  | 34   | 78 | 33  | 102 | 47 |
| 17   | 126 | 555 | 12  |  | 44   | 31 | 30  | 96  | 39 |
| 18   | 87  | 46  | 13  |  | 76   | 36 | 40  | 89  | 54 |
| 19   | 66  | 63  | 6   |  | 57   | 11 | 38  | 75  | 50 |
| 20   | 80  | 74  | 18  |  | 30   | 32 | 36  | 55  | 67 |
| 21   | 67  | 86  | 10  |  | 29   | 54 | 30  | 58  | 55 |
| 22   | 77  | 57  | 32  |  | 30   | 36 | 50  | 51  | 50 |
| 23   | 48  | 64  | 81  |  | 27   | 35 | 33  | 54  | 40 |
| 24   | 61  | 79  | 66  |  | 39   | 24 | 14  | 30  | 35 |
| 25   | 92  | 93  | 43  |  | 45   | 15 | 25  | 20  | 29 |
| 26   | 47  | 83  | 37  |  | 30   |    | 12  |     |    |
| 27   | 73  | 70  | 23  |  | 23   |    |     |     |    |
| 28   | 79  | 52  | 22  |  | 20   |    |     |     |    |
| 29   | 84  | 53  |     |  |      |    |     |     |    |
| 30   | 81  |     |     |  |      |    |     |     |    |
| 31   | 62  |     |     |  |      |    |     |     |    |

Tabelle II : ALP-Indices während 8 hormonell unbeeinflussten Zyklen der Probandinnen XI -XV.

---

| Tage | XVI |    |
|------|-----|----|
| 1    | 37  | 47 |
| 2    | 22  | 34 |
| 3    | 32  | 20 |
| 4    | 24  | 12 |
| 5    | 30  | 16 |
| 6    | 12  | 8  |
| 7    | 14  | 18 |
| 8    | 22  | 43 |
| 9    | 23  | 18 |
| 10   | 18  | 26 |
| 11   | 25  | 33 |
| 12   | 40  | 28 |
| 13   | 39  | 48 |
| 14   | 34  | 54 |
| 15   | 29  | 97 |
| 16   | 47  | 64 |
| 17   | 58  | 82 |
| 18   | 69  | 64 |
| 19   | 66  | 48 |
| 20   | 53  | 50 |
| 21   | 43  | 36 |
| 22   | 38  | 48 |
| 23   | 23  | 58 |
| 24   | 28  | 30 |
| 25   | 24  | 41 |
| 26   | 36  | 18 |
| 27   | 48  |    |
| 28   | 26  |    |
| 29   | 42  |    |

---

Tabelle II : ALP-Indices während 2 hormonell unbeeinflussten  
Zyklen der Probandin XVI.

| Tage | I     |      | II    |       | III  | IV    |       |
|------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|
| 1    | 36,9  | 37,1 | 36,8  | 36,7  | 36,7 | 37,0  | 36,8  |
| 2    | 36,8  | 37,0 | 36,7  | 36,7  | 36,8 | 36,9  | 36,7  |
| 3    | 36,95 | 36,8 | 36,7  | 36,8  | 36,8 | 36,9  | 36,9  |
| 4    | 36,9  | 36,8 | 36,6  | 36,6  | 36,9 | 36,8  | 36,8  |
| 5    | 36,9  | 36,8 | 36,85 | 36,65 | 36,7 | 36,75 | 36,7  |
| 6    | 36,8  | 36,9 | 36,7  | 36,8  | 36,8 | 36,9  | 36,8  |
| 7    | 36,95 | 36,8 | 36,8  | 36,7  | 36,8 | 36,8  | 36,8  |
| 8    | 36,9  | 37,0 | 36,8  | 36,7  | 36,8 | 36,9  | 36,8  |
| 9    | 36,9  | 36,8 | 36,65 | 36,7  | 36,8 | 37,0  | 36,9  |
| 10   | 36,9  | 36,8 | 36,6  | 36,6  | 36,7 | 37,1  | 36,9  |
| 11   | 36,8  | 36,7 | 36,8  | 36,8  | 37,0 | 36,9  | 37,0  |
| 12   | 36,8  | 36,8 | 36,7  | 36,75 | 36,8 | 36,9  | 36,9  |
| 13   | 36,8  | 36,7 | 36,7  | 36,9  | 37,0 | 36,3  | 37,1  |
| 14   | 37,0  | 36,8 | 36,7  | 36,95 | 37,0 | 36,9  | 37,0  |
| 15   | 36,95 | 36,8 | 37,0  | 37,0  | 37,1 | 37,2  | 37,0  |
| 16   | 36,8  | 36,9 | 36,9  | 36,8  | 37,2 | 37,3  | 37,2  |
| 17   | 37,0  | 37,0 | 37,0  | 37,2  | 37,1 | 37,1  | 37,1  |
| 18   | 37,1  | 37,0 | 36,9  | 37,15 | 37,2 | 37,2  | 37,3  |
| 19   | 37,1  | 37,0 | 36,9  | 37,1  | 37,2 | 37,4  | 37,1  |
| 20   | 37,1  | 37,1 | 37,1  | 37,1  | 37,1 | 37,4  | 37,4  |
| 21   | 37,0  | 37,1 | 37,05 | 37,2  | 37,0 | 37,3  | 37,3  |
| 22   | 37,2  | 37,2 | 37,1  | 37,2  | 37,0 | 37,2  | 37,3  |
| 23   | 37,2  | 37,1 | 37,0  | 37,1  | 36,9 | 37,3  | 37,2  |
| 24   | 37,1  | 37,2 | 36,9  | 37,0  | 36,9 | 37,35 | 37,3  |
| 25   | 37,1  | 37,2 | 37,0  | 37,0  | 37,0 | 37,2  | 37,35 |
| 26   | 37,1  | 37,2 | 36,9  | 36,9  | 36,9 | 37,2  | 37,2  |
| 27   | 37,1  | 37,3 | 36,8  |       | 36,9 | 37,1  | 37,1  |
| 28   | 37,2  | 37,2 | 36,9  |       | 36,8 |       |       |
| 29   | 37,1  | 37,1 |       |       | 36,7 |       |       |
| 30   | 37,0  |      |       |       | 36,8 |       |       |
| 31   | 37,1  |      |       |       | 36,7 |       |       |

Tabelle VI : Basaltemperaturen während 7 hormonell unbeeinflussten Zyklen der Probandinnen I - IV.

| Tag              | V     |      | VI    | VII   |       | VIII  |       |
|------------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1                | 36,8  | 36,9 | 36,5  | 36,5  | 36,35 | 36,3  | 36,7  |
| 2                | 36,6  | 36,8 | 36,65 | 36,4  | 36,5  | 36,4  | 36,7  |
| 3                | 36,7  | 36,8 | 36,6  | 36,4  | 36,45 | 36,5  | 36,8  |
| 4                | 36,7  | 36,8 | 36,7  | 36,45 | 36,4  | 36,3  | 36,5  |
| 5                | 36,6  | 36,9 | 36,5  | 36,5  | 36,4  | 36,45 | 36,5  |
| 6                | 36,8  | 36,8 | 36,65 | 36,6  | 36,6  | 36,5  | 36,6  |
| 7                | 36,8  | 36,7 | 36,6  | 36,4  | 36,5  | 36,3  | 36,35 |
| 8                | 36,6  | 36,7 | 36,5  | 36,55 | 36,3  | 36,4  | 36,5  |
| 9                | 36,7  | 36,7 | 36,7  | 36,5  | 36,4  | 36,5  | 36,6  |
| 10               | 36,55 | 36,8 | 36,6  | 36,6  | 36,4  | 36,4  | 36,45 |
| 11               | 36,7  | 36,7 | 36,6  | 36,6  | 36,5  | 36,6  | 36,9  |
| 12               | 36,6  | 36,7 | 36,5  | 36,8  | 36,5  | 36,5  | 36,9  |
| 13               | 36,55 | 36,6 | 36,6  | 36,4  | 36,5  | 36,3  | 36,8  |
| 14               | 36,65 | 37,0 | 37,0  | 36,6  | 36,3  | 36,4  | 36,3  |
| 15               | 36,6  | 37,0 | 36,9  | 36,5  | 36,4  | 36,7  | 36,6  |
| 16               | 36,7  | 37,2 | 36,95 | 36,4  | 36,7  | 36,5  | 36,6  |
| 17               | 36,5  | 37,0 | 37,0  | 36,6  | 36,5  | 36,3  | 36,6  |
| 18               | 36,9  | 37,2 | 36,8  | 36,8  | 36,6  | 36,4  | 36,6  |
| 19               | 36,9  | 37,2 | 36,8  | 36,7  | 36,6  | 36,4  | 36,5  |
| 20               | 37,1  | 37,2 | 36,9  | 36,7  | 36,7  | 36,5  | 36,5  |
| 21               | 37,1  | 36,9 | 36,9  | 36,8  | 36,7  | 36,5  | 36,45 |
| 22               | 37,2  | 36,7 | 36,85 | 36,85 | 36,7  | 36,5  | 36,4  |
| 23               | 37,3  | 37,3 | 37,0  | 36,7  | 36,75 | 36,6  | 36,45 |
| 24               | 37,5  | 37,3 | 37,0  | 36,7  | 36,6  | 36,7  | 36,5  |
| 25 <sup>37</sup> | 37,4  | 37,3 | 36,9  | 36,75 | 36,5  | 36,4  | 36,6  |
| 26               | 37,3  | 37,1 | 36,95 | 36,9  | 36,6  | 36,6  | 36,5  |
| 27               | 37,3  |      | 36,8  | 36,8  | 36,6  | 36,6  | 36,75 |
| 28               | 37,2  |      | 36,75 | 36,85 | 36,65 | 36,5  | 36,55 |
| 29               | 37,25 |      |       | 36,8  | 36,65 | 36,7  | 36,75 |
| 30               | 37,0  |      |       | 36,7  | 36,7  | 36,7  | 36,9  |
| 31               | 36,8  |      |       |       |       | 36,8  |       |
| 32               |       |      |       |       |       | 36,6  |       |
| 33               |       |      |       |       |       | 36,8  |       |
| 34               |       |      |       |       |       | 36,7  |       |

Tabelle VI : Basaltemperaturen während 7 hormonell unbeeinflusster Zyklen der Probandinnen V - VIII.

| Tag | IX   | X     | XI    | XII         |      |
|-----|------|-------|-------|-------------|------|
| 1   | 36,4 | 36,4  | 36,35 | 36,75 36,55 | 36,3 |
| 2   | 36,6 | 36,4  | 36,4  | 36,55 36,35 | 36,5 |
| 3   | 36,7 | 36,2  | 36,5  | 36,15 36,45 | 36,4 |
| 4   | 36,6 | 36,3  | 36,4  | 36,35 36,45 | 36,3 |
| 5   | 36,5 | 36,3  | 36,4  | 36,35 36,4  | 36,4 |
| 6   | 36,7 | 36,4  | 36,45 | 36,55 36,35 | 36,3 |
| 7   | 36,8 | 36,25 | 36,4  | 36,35 36,35 | 36,5 |
| 8   | 36,7 | 36,2  | 36,3  | 36,7 36,45  | 36,5 |
| 9   | 36,6 | 36,4  | 36,4  | 36,1 36,25  | 36,5 |
| 10  | 36,8 | 36,5  | 36,4  | 36,1 36,35  | 36,5 |
| 11  | 37,0 | 36,3  | 36,5  | 36,1 36,45  | 36,6 |
| 12  | 36,6 | 36,3  | 36,55 | 36,7 36,3   | 36,6 |
| 13  | 36,8 | 36,2  | 36,5  | 36,75 36,35 | 36,6 |
| 14  | 36,7 | 36,4  | 36,4  | 36,4 36,65  | 36,8 |
| 15  | 36,6 | 36,4  | 36,4  | 36,6 36,7   | 36,4 |
| 16  | 36,9 | 36,5  | 36,5  | 36,45 36,65 | 36,7 |
| 17  | 36,9 | 36,1  | 36,45 | 36,55 36,75 | 36,8 |
| 18  | 36,3 | 36,7  | 36,7  | 36,55 36,75 | 36,9 |
| 19  | 37,1 | 36,8  | 36,3  | 36,7 36,85  | 36,7 |
| 20  | 37,0 | 36,8  | 36,4  | 36,65 36,75 | 36,9 |
| 21  | 36,9 | 36,85 | 36,55 | 36,7 36,65  | 36,6 |
| 22  | 37,1 | 36,7  | 36,5  | 36,65 36,85 | 36,6 |
| 23  | 37,0 | 36,8  | 36,6  | 36,7 36,7   | 36,7 |
| 24  | 36,9 |       | 36,7  | 36,65 36,9  | 36,6 |
| 25  | 37,0 |       | 36,8  | 36,75 36,75 | 36,6 |
| 26  | 37,0 |       | 36,6  | 36,55 36,75 | 36,5 |
| 27  | 37,0 |       | 36,7  | 36,75 36,8  | 36,9 |
| 28  | 36,9 |       | 36,9  | 36,8 36,65  | 36,4 |
| 29  | 37,1 |       | 36,9  | 36,8 36,6   |      |
| 30  | 36,7 |       | 37,0  | 36,75       |      |
| 31  |      |       | 37,0  | 36,55       |      |
| 32  |      |       | 37,0  |             |      |
| 33  |      |       | 36,8  |             |      |
| 34  |      |       | 36,6  |             |      |

Tabelle VI : Basaltemperaturen während 6 hormonell unbeeinflusster Zyklen der Probandinnen IX - XII.

| Tage | XIII  |       | XIV   |       | XV    | XVI   |      |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 1    | 36,8  | 36,8  | 36,5  | 36,6  | 36,5  | 36,9  | 36,2 |
| 2    | 36,6  | 36,9  | 36,7  | 36,7  | 36,7  | 36,8  | 36,5 |
| 3    | 36,7  | 36,7  | 36,6  | 36,5  | 36,6  | 36,8  | 36,3 |
| 4    | 36,8  | 36,85 | 36,6  | 36,6  | 36,4  | 36,9  | 36,4 |
| 5    | 36,8  | 36,75 | 36,5  | 36,6  | 36,6  | 36,8  | 36,1 |
| 6    | 36,75 | 36,65 | 36,65 | 36,35 | 36,5  | 36,7  | 36,3 |
| 7    | 36,75 | 36,6  | 36,6  | 36,4  | 36,7  | 36,5  | 36,2 |
| 8    | 36,6  | 36,55 | 36,7  | 36,6  | 36,55 | 36,5  | 36,0 |
| 9    | 36,6  | 36,8  | 36,5  | 36,6  | 36,6  | 36,6  | 36,5 |
| 10   | 36,75 | 36,6  | 36,5  | 36,5  | 36,5  | 36,6  | 36,3 |
| 11   | 36,5  | 36,8  | 36,6  | 36,7  | 36,7  | 36,8  | 36,4 |
| 12   | 36,6  | 36,75 | 36,5  | 36,2  | 36,65 | 36,7  | 36,2 |
| 13   | 36,6  | 36,65 | 36,5  | 36,7  | 36,3  | 36,65 | 36,4 |
| 14   | 36,7  | 36,7  | 36,6  | 36,5  | 36,65 | 36,6  | 36,5 |
| 15   | 36,7  | 36,5  | 37,1  | 36,7  | 36,65 | 36,6  | 36,3 |
| 16   | 36,75 | 36,8  | 37,0  | 36,7  | 36,6  | 36,8  | 36,6 |
| 17   | 36,5  | 36,85 | 36,6  | 37,0  | 36,9  | 36,85 | 37,0 |
| 18   | 36,8  | 37,0  | 36,8  | 37,0  | 37,0  | 37,0  | 37,0 |
| 19   | 36,8  | 36,9  | 36,6  | 37,0  | 37,05 | 37,0  | 37,0 |
| 20   | 37,0  | 36,9  | 36,9  | 37,2  | 36,9  | 37,05 | 36,9 |
| 21   | 36,95 | 36,95 | 36,8  | 37,0  | 37,0  | 36,9  | 36,9 |
| 22   | 37,1  | 37,1  | 36,8  | 37,1  | 37,1  | 37,1  | 36,9 |
| 23   | 36,9  | 37,05 | 37,0  | 37,1  | 37,0  | 37,0  | 37,0 |
| 24   | 37,0  | 37,05 | 36,9  | 37,2  | 36,95 | 37,0  | 37,0 |
| 25   | 37,0  | 37,0  | 36,85 | 37,0  | 36,9  | 36,9  | 36,9 |
| 26   | 37,05 |       | 36,8  |       |       | 37,05 | 36,8 |
| 27   | 37,1  |       |       |       |       | 37,1  |      |
| 28   | 36,9  |       |       |       |       | 37,2  |      |
| 29   |       |       |       |       |       | 36,9  |      |

Tabelle VI : Basaltemperaturen während 7 hormonell unbeeinflusster Zyklen der Probandinnen XIII - XVI.

|                | I     |       | II    |       | III   |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $\bar{x}$      | 20.66 | 36.77 | 62.4  | 65.1  | 46.5  |
| n              | 6     | 9     | 5     | 8     | 8     |
| s              | 11.13 | 21.8  | 8.3   | 11.65 | 9.64  |
| $\bar{x} + 2s$ | 42.93 | 80.4  | 78.99 | 88.44 | 65.77 |
| $\bar{x} - 2s$ | 1.6   | 6.87  | 45.8  | 41,8  | 27.23 |

|                | IV    |       | V     |       | VI    |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $\bar{x}$      | 19.66 | 30.13 | 36.17 | 34.33 | 22.3  |
| n              | 9     | 8     | 12    | 9     | 11    |
| s              | 7.33  | 11.23 | 7.07  | 8.22  | 9.85  |
| $\bar{x} + 2s$ | 34.33 | 52.58 | 50.3  | 50.77 | 41.97 |
| $\bar{x} - 2s$ | 5     | 7.66  | 22.03 | 17.9  | 2.57  |

Tabelle IV : Index-Mittelwerte der Probandinnen I - VI  
ohne hormonale Kontrazeption bis zum An-  
stiegsbeginn des ersten Maximums.

|                | VII   |       | VIII |      | IX    |
|----------------|-------|-------|------|------|-------|
| $\bar{x}$      | 36.88 | 39.2  | 17.5 | 14.3 | 46.38 |
| n              | 9     | 11    | 17   | 16   | 13    |
| s              | 10.54 | 9.03  | 9.51 | 5.44 | 15.23 |
| $\bar{x} + 2s$ | 57.97 | 57.24 | 36.5 | 25.2 | 76.84 |
| $\bar{x} - 2s$ | 15.81 | 21.12 | 1.56 | 3.44 | 15.93 |

|                | X     |       | XI    |       | XII   |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $\bar{x}$      | 31.55 | 27.7  | 42.91 | 57    | 6.25  |
| n              | 9     | 13    | 11    | 7     | 8     |
| s              | 9.47  | 10.75 | 12.88 | 14.39 | 2.86  |
| $\bar{x} + 2s$ | 50.51 | 49.2  | 68.67 | 85.77 | 11.98 |
| $\bar{x} - 2s$ | 12.61 | 6.2   | 17.15 | 28.23 | 0.52  |

Tabelle IV : Index-Mittelwerte der Probandinnen VII - XII  
ohne hormonale Kontrazeption bis zum Anstiegs-  
beginn des ersten Maximums.

|                | XIII  |       | XIV   |       | XV    |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $\bar{x}$      | 20.64 | 17.44 | 29.88 | 13.63 | 32.0  |
| n              | 11    | 9     | 8     | 8     | 10    |
| s              | 12.51 | 7.52  | 15.32 | 4.9   | 10.36 |
| $\bar{x} + 2s$ | 45.65 | 32.48 | 58.51 | 23.42 | 52.72 |
| $\bar{x} - 2s$ | 4.38  | 22.41 | 1.24  | 3.8   | 11.28 |

|                | XVI   |       |
|----------------|-------|-------|
| $\bar{x}$      | 23.55 | 23.44 |
| n              | 11    | 9     |
| s              | 7.46  | 14.25 |
| $\bar{x} + 2s$ | 38.47 | 51.94 |
| $\bar{x} - 2s$ | 8.62  | 5.05  |

Tabelle IV : Index-Mittelwerte der Probandinnen XIII -XVI  
ohne hormonale Kontrazeption bis zum Anstiegs-  
beginn des ersten Maximums.

## B. Probandinnen mit hormonaler Kontrazeption

Die zweite Gruppe setzte sich aus neun gesunden Frauen im Alter von 23 - 35 Jahren zusammen. Sieben dieser Frauen nahmen bereits länger als drei Monate einen Ovulationshemmer ein, während zwei die hormonale Kontrazeption erst ab Versuchsbeginn vornehmen (Tab.I<sup>7</sup>).

Die Basaltemperatur wurde bei diesen Zyklen nicht kontrolliert.

Die Aktivitätskurven der unter hormonaler Kontrazeption stehenden neun Frauen wiesen mit vier Ausnahmen nicht den oben beschriebenen typischen zweigipfeligen Verlauf auf (Tab.III, Abb.17 - 25). In 11 von 15 Zyklen beobachteten wir nur geringe tägliche Aktivitätsschwankungen ohne einen deutlichen Anstieg oder Abfall. Lediglich in zwei Zyklen der gleichen Frau nahm die Aktivität der Phosphatase ständig etwas zu, um kurz vor der Entzugsblutung wieder abzunehmen (Tab.III, Abb.25).

Die beiden anderen atypischen Zyklen zeigten den zweigipfeligen Kurvenverlauf eines unbeeinflussten Zyklus (Tab.III, Abb.19, Abb.20b).

### Die Ergebnisse der einzelnen Probandinnen:

#### Probandin XVII, 34 Jahre (Tab.III, Abb.17):

Die Zyklusdauer betrug 28 Tage.

Es traten nur geringe tägliche Aktivitätsschwankungen auf ohne einen deutlichen Anstieg oder Abfall.

#### Probandin XVIII, 24 Jahre (Tab.III, Abb.18):

Die Zyklusdauer betrug 28 Tage.

Es traten nur geringe tägliche Aktivitätsschwankungen auf ohne einen deutlichen Anstieg oder Abfall.

#### Probandin XIX, 23 Jahre (Tab.III, Abb.19):

Die Zyklusdauer betrug 28 Tage.

Ein Anstieg der ALP erfolgte am 6.Tag.  
Am 16.Tag wurde mit einem Index von 89

der erste Gipfel erreicht.

Am 24.Tag folgte ein zweiter Gipfel mit einem Index von 91;sodann fielen die Indices bis zum Beginn der Blutung wieder ab.

Probandin XX,23 Jahre (Tab.III,Abb.20):

1.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 28 Tage.

Es traten nur geringe tägliche Aktivitätsschwankungen auf ohne einen deutlichen Anstieg oder Abfall.(Abb.20a)

2.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 28 Tage.

Ein Anstieg der ALP erfolgte am 9.Tag.  
Am 16.Tag wurde mit einem Index von 85 der erste Gipfel erreicht.  
Am 23.Tag folgte ein zweiter Gipfel mit einem Index von 57;sodann fielen die Indices bis zum Beginn der Blutung wieder ab. (Abb.20b)

Probandin XXI,23 Jahre (Tab.III,Abb.21):

1.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 28 Tage.

Es traten nur geringe tägliche Aktivitätsschwankungen auf ohne einen deutlichen Anstieg oder Abfall.

2.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 28 Tage.

Es traten nur geringe tägliche Aktivitätsschwankungen auf ohne einen deutlichen Anstieg oder Abfall.

Probandin XXII,33 Jahre (Tab.III,Abb.22):

1.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 28 Tage.

Es traten nur geringe tägliche Aktivitätsschwankungen auf ohne einen deutlichen Anstieg oder Abfall.

2.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 28 Tage.

Es traten nur geringe tägliche Aktivitätsschwankungen auf ohne einen deutlichen Anstieg oder Abfall.

Probandin XXIII, 35 Jahre (Tab.III, Abb.23):

- 1.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 28 Tage.  
Es traten nur geringe tägliche Aktivitätsschwankungen auf ohne deutlichen Anstieg oder Abfall.
- 2.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 27 Tage.  
Es traten nur geringe tägliche Aktivitätsschwankungen auf ohne einen deutlichen Anstieg oder Abfall.

Probandin XXIV, 23 Jahre (Tab.III, Abb.24):

- 1.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 27 Tage.  
Es traten nur geringe tägliche Aktivitätsschwankungen auf ohne einen deutlichen Anstieg oder Abfall.
- 2.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 29 Tage.  
Es traten nur geringe tägliche Aktivitätsschwankungen auf ohne einen deutlichen Anstieg oder Abfall.

Probandin XXV, 23 Jahre (Tab.III, Abb.25):

- 1.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 31 Tage.  
Ein Anstieg der ALP erfolgte am 6.Tag.  
Am 23.Tag wurde mit einem Index von 108 ein Gipfel erreicht, sodann fielen die Indices bis zum Eintritt der Blutung wieder ab.
- 2.Zyklus: Die Zyklusdauer betrug 27 Tage.  
Ein Anstieg der ALP erfolgte am 4.Tag.  
Am 23.Tag wurde mit einem Index von 105 ein Gipfel erreicht; die Indices fielen dann bis zum Eintritt der Blutung wieder ab.

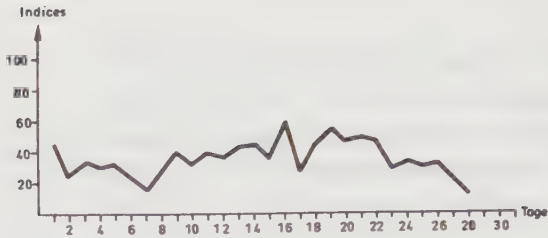


Abb.17 : Aktivitätsverlauf während eines hormonell beeinflussten Zyklus der Probandin XVII.

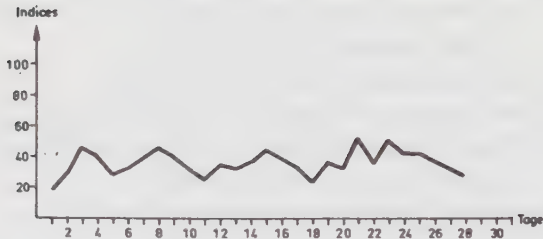


Abb.18 : Aktivitätsverlauf während eines hormonell beeinflussten Zyklus der Probandin XVIII.

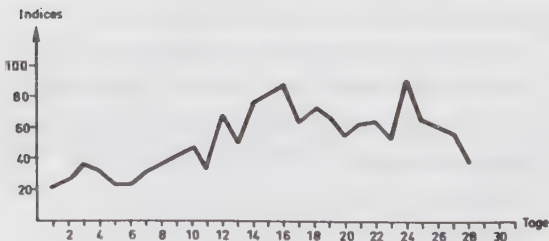


Abb.19 : Aktivitätsverlauf während eines hormonell beeinflussten Zyklus der Probandin XIX.

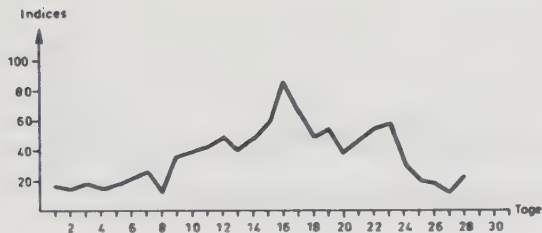
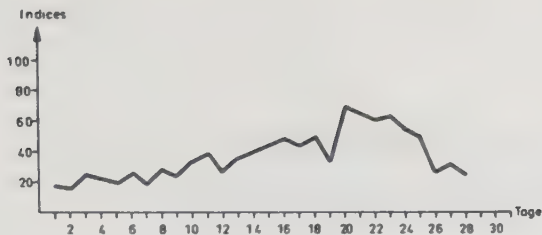


Abb.20 : Aktivitätsverläufe während zweier hormonell beeinflusster Zyklen der Probandin XX.

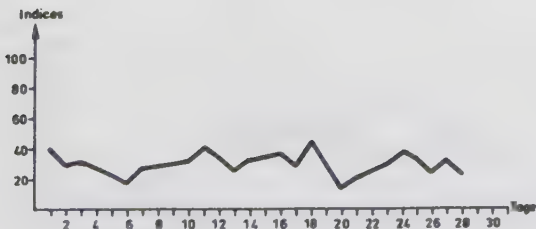
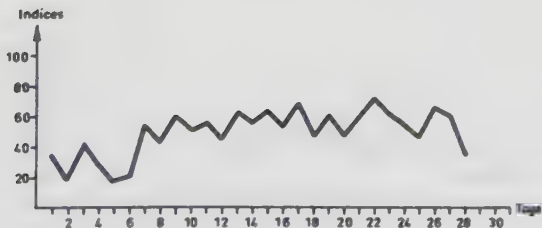


Abb.21 : Aktivitätsverläufe während zweier hormonell beeinflusster Zyklen der Probandin XXI.

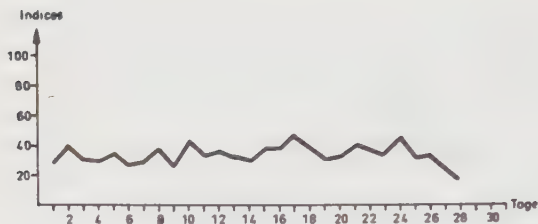
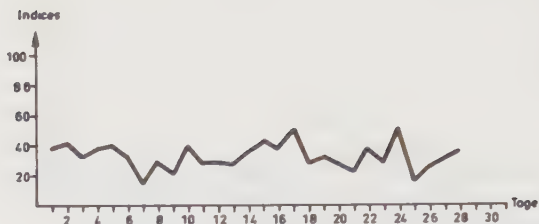


Abb.22 : Aktivitätsverläufe während zweier hormonell unbeeinflusster Zyklen der Probandin XXII.

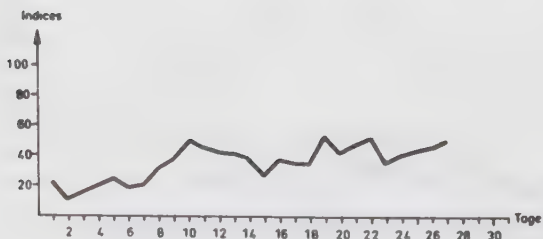


Abb.23 : Aktivitätsverläufe während zweier hormonell beeinflusster Zyklen der Probandin XXIII.

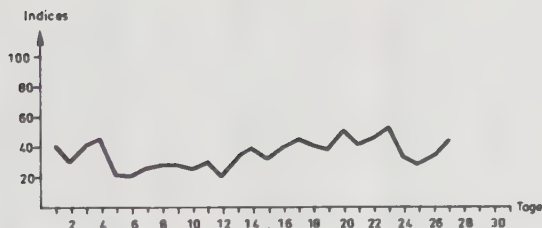
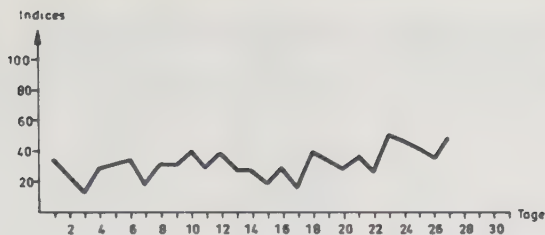


Abb.24 : Aktivitätsverläufe während zweier hormonell beeinflusster Zyklen der Probandin XXIV.

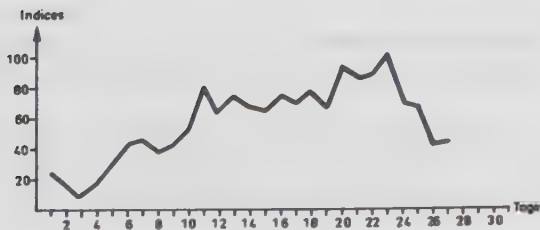
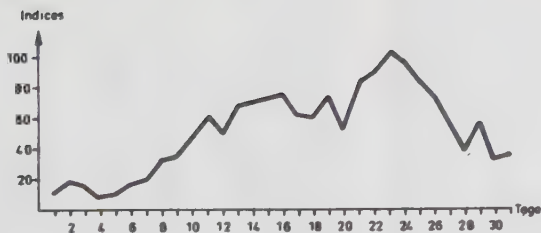


Abb.25 : Aktivitätsverläufe während zweier hormonell beeinflusster Zyklen der Probandin XXV.

| Tage | XVII | XVIII | XIX | XX |    | XXI |    | XXII |    |
|------|------|-------|-----|----|----|-----|----|------|----|
| 1    | 46   | 19    | 20  | 19 | 17 | 34  | 40 | 38   | 28 |
| 2    | 24   | 30    | 26  | 17 | 14 | 19  | 30 | 42   | 39 |
| 3    | 34   | 45    | 38  | 26 | 18 | 41  | 32 | 32   | 31 |
| 4    | 31   | 40    | 30  | 22 | 15 | 27  | 27 | 38   | 29 |
| 5    | 33   | 28    | 23  | 20 | 17 | 18  | 22 | 39   | 35 |
| 6    | 23   | 32    | 24  | 26 | 22 | 21  | 18 | 32   | 27 |
| 7    | 16   | 38    | 32  | 18 | 27 | 54  | 27 | 14   | 28 |
| 8    | 26   | 45    | 37  | 28 | 12 | 43  | 28 | 29   | 37 |
| 9    | 41   | 46    | 40  | 24 | 37 | 60  | 30 | 21   | 36 |
| 10   | 32   | 32    | 48  | 34 | 40 | 51  | 32 | 40   | 42 |
| 11   | 39   | 24    | 35  | 39 | 43 | 56  | 40 | 28   | 32 |
| 12   | 37   | 36    | 69  | 26 | 50 | 44  | 34 | 29   | 35 |
| 13   | 43   | 32    | 50  | 36 | 40 | 61  | 24 | 28   | 31 |
| 14   | 44   | 36    | 76  | 40 | 48 | 56  | 32 | 36   | 29 |
| 15   | 36   | 45    | 82  | 45 | 58 | 63  | 33 | 43   | 38 |
| 16   | 48   | 38    | 89  | 48 | 85 | 53  | 36 | 38   | 37 |
| 17   | 28   | 32    | 63  | 44 | 65 | 70  | 28 | 50   | 46 |
| 18   | 46   | 23    | 72  | 50 | 49 | 46  | 44 | 28   | 36 |
| 19   | 55   | 36    | 67  | 34 | 54 | 61  | 29 | 32   | 29 |
| 20   | 47   | 32    | 54  | 70 | 38 | 47  | 14 | 27   | 31 |
| 21   | 50   | 52    | 62  | 65 | 46 | 59  | 21 | 23   | 39 |
| 22   | 47   | 34    | 64  | 61 | 54 | 73  | 25 | 37   | 36 |
| 23   | 29   | 50    | 52  | 64 | 57 | 61  | 29 | 28   | 33 |
| 24   | 34   | 42    | 91  | 54 | 30 | 55  | 38 | 50   | 44 |
| 25   | 30   | 42    | 66  | 50 | 20 | 45  | 34 | 17   | 30 |
| 26   | 33   | 36    | 60  | 26 | 18 | 66  | 24 | 26   | 32 |
| 27   | 20   | 33    | 58  | 31 | 12 | 61  | 32 | 31   | 24 |
| 28   | 13   | 29    | 39  | 24 | 22 | 34  | 22 | 37   | 18 |

Tabelle III : ALP-Indices während 9 Zyklen mit hormonaler Kontrazeption der Probandinnen XVII - XXII.

| Tage | XXIII |    | XXIV |    | XXV |     |
|------|-------|----|------|----|-----|-----|
| 1    | 49    | 23 | 35   | 40 | 11  | 24  |
| 2    | 25    | 12 | 24   | 31 | 19  | 18  |
| 3    | 25    | 16 | 16   | 41 | 16  | 8   |
| 4    | 18    | 21 | 29   | 45 | 8   | 16  |
| 5    | 46    | 25 | 32   | 21 | 10  | 30  |
| 6    | 31    | 19 | 35   | 20 | 17  | 42  |
| 7    | 22    | 21 | 18   | 26 | 19  | 46  |
| 8    | 19    | 33 | 32   | 29 | 33  | 38  |
| 9    | 14    | 38 | 31   | 28 | 36  | 42  |
| 10   | 18    | 51 | 40   | 26 | 48  | 52  |
| 11   | 14    | 46 | 30   | 30 | 62  | 80  |
| 12   | 31    | 43 | 38   | 20 | 50  | 64  |
| 13   | 33    | 42 | 28   | 33 | 69  | 74  |
| 14   | 22    | 39 | 28   | 39 | 71  | 68  |
| 15   | 50    | 27 | 19   | 32 | 74  | 66  |
| 16   | 33    | 37 | 30   | 40 | 76  | 76  |
| 17   | 31    | 35 | 17   | 44 | 63  | 70  |
| 18   | 39    | 35 | 40   | 40 | 62  | 79  |
| 19   | 48    | 54 | 34   | 38 | 76  | 68  |
| 20   | 57    | 42 | 28   | 50 | 55  | 94  |
| 21   | 54    | 48 | 37   | 42 | 86  | 87  |
| 22   | 50    | 52 | 26   | 46 | 92  | 89  |
| 23   | 47    | 36 | 51   | 52 | 105 | 105 |
| 24   | 46    | 41 | 47   | 32 | 98  | 71  |
| 25   | 38    | 44 | 42   | 28 | 82  | 68  |
| 26   | 29    | 46 | 37   | 35 | 74  | 42  |
| 27   | 48    | 51 | 50   | 46 | 57  | 44  |
| 28   | 38    |    | 40   |    | 39  |     |
| 29   |       |    | 28   |    | 58  |     |
| 30   |       |    |      |    | 33  |     |
| 31   |       |    |      |    | 35  |     |

'''

Tabelle III : ALP-Indices während 6 Zyklen mit hormonaler Kontrazeption der Probandinnen XXIII - XXV.

|                | XVII  | XVIII | XIX   | XX    |       |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $\bar{x}$      | 35.18 | 35.96 | 52.39 | 37.18 | 36.0  |
| n              | 28    | 28    | 28    | 28    | 28    |
| s              | 10.69 | 8.02  | 20.36 | 15.64 | 18.98 |
| $\bar{x} + 2s$ | 56.56 | 52.0  | 93.11 | 68.5  | 73.95 |
| $\bar{x} - 2s$ | 13.8  | 19.93 | 11.67 | 5.9   | 1.95  |

|                | XXI   |       | XXII  |       |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| $\bar{x}$      | 49.25 | 29.46 | 32.61 | 33.29 |
| n              | 28    | 28    | 28    | 28    |
| s              | 15.17 | 6.88  | 8.7   | 6.07  |
| $\bar{x} + 2s$ | 79.58 | 43.23 | 50.0  | 45.43 |
| $\bar{x} - 2s$ | 18.92 | 15.7  | 15.22 | 21.14 |

Tabelle V : Index-Mittelwerte der Probandinnen XVII - XXII mit hormonaler Kontrazeption.

|                | XXIII |       | XXIV  |       | XXV    |        |
|----------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| $\bar{x}$      | 34.8  | 36.2  | 32.4  | 35.24 | 52.71  | 57.82  |
| n              | 28    | 27    | 27    | 29    | 31     | 27     |
| s              | 13.04 | 11.92 | 9.31  | 8.86  | 27.85  | 25.47  |
| $\bar{x} + 2s$ | 60.91 | 60.02 | 51.0  | 52.97 | 108.40 | 108.76 |
| $\bar{x} - 2s$ | 8.73  | 12.35 | 13.75 | 17.52 | 2.98   | 6.87   |

Tabelle V : Index-Mittelwerte der Probandinnen XXIII - XXV  
mit hormonaler Kontrazeption.

## V D i s k u s s i o n

Wir erbrachten den Nachweis der Phosphatase-aktivität zytochemisch mit dem Azo-Kupplungsverfahren nach MERKER in leicht modifizierter Form von BAUER-SIC (4).

Nach MERKER und HEILMEYER (27) kann man aus der Höhe des Aktivitätsindex nur bedingt Rückschlüsse auf die tatsächliche Enzymaktivität ziehen, da das zytologische Nachweisverfahren mit Aktivitätsverlusten einhergeht, und nur eine Restaktivität erfaßt. Trotzdem fanden diese Autoren weitgehende Übereinstimmung mit den Ergebnissen biochemischer Untersuchungsmethoden. Das halbquantitative Azo-kupplungsverfahren ist demnach zur Darstellung der Aktivitätsänderungen der ALP gut geeignet.

Wir erachten es als notwendig, t ä g l i c h Blut für die Ausstriche zu gewinnen, da es sonst wegen der physiologischen Schwankungen der ALP von einem Tag zum anderen leicht zu einer Verfälschung des Ergebnisses kommen kann.

Wir sind davon ausgegangen, daß möglicherweise ein Zusammenhang zwischen den zyklischen Schwankungen des Östrogengehaltes im Blut und dem Verhalten der alkalischen Phosphatase in den neutrophilen Leukozyten besteht. Es müßten also gegebenenfalls Beziehungen zwischen den Aktivitätsanstiegen der ALP und den physiologischen Schwankungen des Östrogenspiegels bestehen.

Östrogengesamtausscheidungskurven von BROWN u. Mitarb. (11) geben Aufschluß über das Verhalten der Östrogene im menstruellen Zyklus. Demnach bestehen Ausscheidungsmaxima in der Zyklusmitte und in der zweiten Zyklushälfte, d.h. auch der Östrogenspiegel nimmt im Zyklus einen zweigipfeligen Verlauf (Abb. 26).

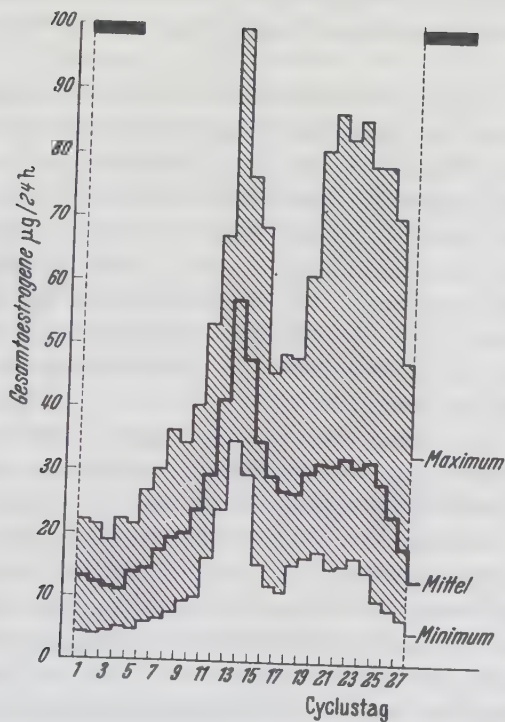


Abb. 26 : Ausscheidung der Gesamtöstrogene während eines hormonell unbeeinflussten Zyklus. (nach BROWN u. Mitarb.)

Beim Vergleich dieser Östrogengesamtausscheidungskurven mit den Verlaufskurven der ALP-Aktivität fällt auf, daß beide Ovulations- und Lutealmaxima aufweisen und daß zwischen den jeweiligen Maxima eine gute zeitliche Übereinstimmung besteht. Der Ovulationsgipfel der ALP lag durchschnittlich am 15.Tag, während nach BROWN u.Mitarb. (11) die größte Östrogen gesamtausscheidung um den 13.Tag erfolgt.

Bei unseren Untersuchungen war uns weiterhin aufgefallen, daß die Phosphataseaktivität bei den einzelnen Probandinnen in aufeinanderfolgenden Zyklen regelmäßig ungefähr den gleichen Wert erreicht. Wir glauben, daß es sich dabei um eine individuelle Gesetzmäßigkeit handelt (Abb.1-7,9-16). Auch BROWN u.Mitarb. (11) fanden für die Östrogenausscheidung eine relative individuelle Konstanz, aber einen beträchtlichen Unterschied zwischen verschiedenen Personen.

Als zweiten Hinweis für die Richtigkeit unserer Annahme führen wir die enge zeitliche Beziehung zwischen dem Basaltemperaturtief und dem ersten Aktivitätsmaximum der ALP an: Das Temperaturtief liegt durchschnittlich am 14.Tag, während die Phosphataseaktivität ihren höchsten Index einen Tag später, am 15.Tag, erreicht. Wenn es bislang auch keine exakte Bestimmungsmöglichkeit für den genauen Zeitpunkt der Ovulation gibt, so zeigt die nach einem Temperaturtief ansteigende Basaltemperaturkurve doch die Tatsache einer kurz vor oder kurz nach dem Temperaturtief stattgefundenen Ovulation an.

In diese Vorstellungsmodell würde es durchaus passen, daß bei der Probandin VIII (Tab.II, Abb.8), deren Zyklen anovulatorisch verliefen, kein Aktivitätsanstieg der ALP in der Zyklusmitte stattfand. Die in den beiden untersuchten Zyklen dieser 15 jährigen Probandin zu beobachtenden prämenstruellen Aktivitätssteigerungen könnten auf dem von SIEBKE (41)

bei juvenilen Blutungen beschriebenen vermehrten biologischen Östrogengehalt im Blut beruhen.

Um weitere Hinweise für den Zusammenhang zwischen Östrogenen und alkalischer Leukozytenphosphatase zu finden, wurden Zyklen hormonell mit Ovulationshemmern beeinflusst. Durch die Applikation von Ovulationshemmern wird eine gleichmäßige Zufuhr von Östrogenen erreicht und der Östrogenspiegel damit relativ konstant gehalten. Wenn nun ein Zusammenhang zwischen den Östrogenen und der ALP besteht, so darf der Phosphataseindex keine signifikanten Erhöhungen aufweisen und die Aktivitätskurven von diesen hormonell beeinflussten Zyklen müßten einen völlig anderen Verlauf nehmen als die der unbeinflussten Zyklen.

In 11 von 15 untersuchten Zyklen fanden sich auch keine signifikanten Anstiege der Enzymaktivität (Abb. 17, 18, 20b, 21 - 24). Der Verlauf der Kurven war gleichförmig und die Indexwerte zeigten lediglich die bekannten täglichen Schwankungen.

In vier Zyklen verhielt sich die ALP dagegen atypisch: Bei der Probandin XX, die seit einem Jahr Eugynon zur Kontrazeption einnahm, untersuchten wir zwei aufeinanderfolgende Zyklen. Der erste Zyklus (Abb. 20a) verlief wie die anderen hormonell beeinflussten Zyklen gleichförmig mit mäßigen Schwankungen von Tag zu Tag. Der zweite Zyklus (Abb. 20b) zeigte jedoch den typischen Kurvenverlauf eines unbeinflussten Zyklus mit zwei signifikanten Aktivitätssteigerungen um die Zyklusmitte und in der zweiten Zyklushälfte. Wir sind der Ansicht, daß es sich bei diesem Zyklus um einen jener bekannten seltenen Fälle handelt, bei denen es trotz regelmäßiger hormonaler Kontrazeption zu einer Ovulation kommt.

Die gleiche Erklärung trifft auch für den Zyklus der Probandin XIX (Abb. 19) zu.

Einen weiteren für die zweite Gruppe uncharakteristischen Index-Verlauf zeigten zwei Zyklen der Probandin XXV (Abb. 25), die seit Versuchsbeginn

Aconcen zur hormonalen Kontrazeption einnahm. Während beider Zyklen nahm die ALP-Aktivität stetig zu, um dann prämenstruell steil abzufallen. Diese Kurvenverläufe ähneln in gewissem Maße denen der Probandin VIII (Abb. 8) aus der ersten Gruppe, wobei sich bislang keine Erklärung für dieses atypische Verhalten findet.

Unsere Ergebnisse bezüglich der hormonell beeinflussten Zyklen stehen im Gegensatz zu den Untersuchungen von WILBERT (52), der eine signifikante Erhöhung der ALP-Aktivität während der Einnahme von Ovulationshemmern festgestellt hat. WILBERT u. Mitarb. (52) gaben einen Mittelwert von 124 für den ALP-Index an; erst nach Absetzen der Medikation soll der Phosphataseindex auf Normwerte absinken. In unseren Ergebnissen liegt beträgt der Mittelwert 38,7. Er liegt damit im Vergleich zu den unbeeinflussten Zyklen deutlich niedriger. Die geringere ALP-Aktivität ist dadurch bedingt, daß die Konzentration der Östrogene im Blut durch die hormonalen Kontrazeptiva insgesamt erniedrigt ist.

Nach unserer Ansicht haben die Ergebnisse von WILBERT u. Mitarb. (52) keine sehr große Aussagekraft, da diese Autoren nur an einem einzigen Zyklustag die Phosphataseaktivität bestimmt haben. Eine einmalige Aktivitätsbestimmung reicht aber nicht aus, da der Phosphataseindex physiologische Schwankungen von einem Tag zum anderen aufweist.

Zusammenfassend läßt sich feststellen:

Die ALP-Aktivität verhält sich korrespondierend zur Östrogengesamtausscheidung. Die höchsten Indexwerte treten kurz nach dem Ovulationstermin auf. Bei Verhinderung der Ovulation durch hormonale Kontrazeptiva weist auch die ALP-Aktivität keine signifikanten Erhöhungen auf. Daraus läßt sich auf ein östrogenabhängiges Verhalten der ALP schließen.

## VI Z u s a m m e n f a s s u n g

Die bisher beschriebenen physiologischen und pathologischen Veränderungen der alkalischen Leukozytenphosphatase (ALP) im Bereich der Geburtshilfe und Frauenheilkunde lassen vermuten, daß von den weiblichen Geschlechtshormonen, vorzugsweise die Östrogene, einen Einfluß auf die Aktivität der ALP auszuüben vermögen.

In vorliegender Arbeit wurden deshalb die Aktivitäten der ALP von Frauen mit hormonell unbeeinflussten Zyklen und von solchen, die hormonale Kontrazeptiva einnahmen, bestimmt und verglichen.

Der Nachweis der Phosphataseaktivität wurde an täglichen Blutaussstrichen zytochemisch mit dem Azo-Kupplungsverfahren nach MERKER in leicht modifizierter Form nach BAUER-SIC erbracht.

In der ersten Gruppe wurden 27 hormonell unbeeinflusste Zyklen von 16 Probandinnen untersucht. Die ALP-Aktivität in diesen Zyklen wies einen zweigipfeligen Verlauf auf mit signifikanten Aktivitätssteigerungen in der Zyklusmitte und in der zweiten Zyklushälfte. Diese Ovulations- und Lutealmaxima stimmen zeitlich gut überein mit bekannten Maxima der Östrogengesamtausscheidung. Temperaturtiefs der gleichzeitig bestimmten Basaltemperaturen lagen durchschnittlich einen Tag vor dem ersten Indexmaximum der ALP. Daraus läßt sich auf eine direkte Beziehung zwischen Follikelsprung und Aktivitätsmaximum der ALP schließen.

Bei einer der 16 Probandinnen dieser Gruppe zeigte die ALP-Aktivität keinen zweigipfeligen Verlauf.

Diese Ausnahme wird beschrieben und diskutiert.

In der zweiten Gruppe wurden 15 Zyklen von 9 Probandinnen untersucht. Diese Frauen nahmen hormonale Kontrazeptiva ein.

Mit Ausnahme von vier Zyklen, die beschrieben und diskutiert werden, zeigte die ALP-Aktivität keine signifikanten Erhöhungen. Die Aktivitätskurven verliefen gleichförmig mit normalen Tagesschwankungen ohne Ovulations- und Lutealmaxima.

Da der Östrogenspiegel im Blut unter dem Einfluß der hormonalen Kontrazeptiva weitgehend konstant gehalten wird, verhält sich die ALP also auch in dieser Gruppe korrespondierend den Östrogenen.

Da die höchsten Index-Werte der ALP kurz nach dem mutmaßlichen Ovulationstermin auftreten und die Aktivitätsverläufe außerdem mit bekannten Ausscheidungskurven der Gesamtöstrogen übereinstimmen, darf angenommen werden, daß zwischen der Östrogenkonzentration im Blut und der ALP-Aktivität ein mittelbarer oder unmittelbarer Zusammenhang besteht. Diese Ansicht wird dadurch noch unterstützt, daß bei Verhinderung der Ovulation durch hormonale Kontrazeptiva die ALP-Aktivität einen monophasischen Verlauf im Zyklus aufweist.

# C. Statistische Auswertung

Die statistische Berechnung erfolgte nach dem 2 -Faktorenplan mit wiederholten Messungen auf einem Faktor (B = Zeitpunkte) nach B.WINER (53):

Faktor A:

p= 2 Stufen: mit/ohne Ovulationshemmer

Faktor B:

q= 6 Stufen: Zeitpunkte

n= 12 Replikationen = 12 Probandinnen pro Gruppe

## Vergleich 1 (1.Maximum)

| Quelle               | SS        | df     | MS       | F-Test                | F                     |
|----------------------|-----------|--------|----------|-----------------------|-----------------------|
| A                    | 2513,342  | 1,000  | 2513,342 | $MAQ_A/MAQ_{Vpn}$     | 0,959                 |
| Vpn inner-<br>halb A | 41919,815 | 16,000 | 2619,988 |                       |                       |
| B                    | 38248,157 | 5,000  | 7649,631 | $MAQ_B/MAQ_{Rest}$    | 40,744 <sup>+++</sup> |
| AB                   | 11447,936 | 5,000  | 2289,587 | $MAQ_{AB}/MAQ_{Rest}$ | 12,195 <sup>+++</sup> |
| Rest                 | 15019,741 | 80,000 | 187,746  |                       |                       |

<sup>+++</sup> =  $p < 0,001$

## Vergleich 2 (2.Maximum)

| Quelle               | SS        | df     | MS       | F-Test | F                     |
|----------------------|-----------|--------|----------|--------|-----------------------|
| A                    | 0,009     | 1,000  | 0,009    |        | 0,000                 |
| Vpn inner-<br>halb A | 34794,482 | 16,000 | 2174,655 |        |                       |
| B                    | 14721,935 | 5,000  | 2944,387 |        | 22,795 <sup>+++</sup> |
| AB                   | 6567,936  | 5,000  | 1313,587 |        | 10,169 <sup>+++</sup> |
| Rest                 | 10333,296 | 80,000 | 129,166  |        |                       |

<sup>+++</sup> =  $p < 0,001$

Interpretation:

1.Vergleich

A Die mittlere Höhe der Kurven ist nicht unterschiedlich.

B Insgesamt ist hochsignifikant gesichert, daß die Meßwerte in charakteristischen Kurven verlaufen.

AB Die Kurvenverläufe sind hochsignifikant unterschiedlich in den beiden Gruppen (mit gegen ohne Ovulationshemmer)

2.Vergleich

Es findet sich dasselbe Ergebnis.

## VII L i t e r a t u r

1. ACKERMANN, G.A.: Substituted Naphthol AS Phosphate Derivatives for the Localization of the leukocyte Alkaline Phosphatase Activity.  
Lab. Invest. 11 (1962), 563
2. ALTER, A.A., St. L. LEE, M. POURFAR, G. DOBKIN: Studies of Leukocyte Alkaline Phosphatase in Mongolism: A Possible Chromosome Marker.  
Blood 22 (1963), 165
3. BAUER-SIC, P.: Tägliche Bestimmung der alkalischen Leukozytenphosphatase bei der Frau während der Schwangerschaft sowie nach der Entbindung.  
Institut f. Biochemie u. Endokrinologie d. Univ. Gießen (unveröffentl.)
4. BAUER-SIC, P.: Signifikante Veränderungen des alkalischen Leukozytenphosphatase-Index während des menstruellen Zyklus.  
Acta endocrin. 52 (1966), 130
5. BAXTER, M.F.: Leukocyte Alkaline Phosphatase  
Hartford Hosp. Bull. XXIII (1968), 19
6. BEAL, R.W., W.M.F. READ, P.A. TURVEY: Neutrophil alkaline phosphatase in pregnancy.  
J. Clin. Path. 20 (1967), 749
7. BECK, W.S., W.N. VALENTINE: Biochemical studies on leukocytes: II Phosphatase activity in chronic lymphatic leukaemia, acute leukaemia and miscellaneous hematologic conditions.  
J. Lab. clin. med. 38 (1951), 245
8. BENNETT, J.M., L. NATHANSON, A.M. RUTENBURG: Significance of Leukocyte Alkaline Phosphatase in Hodgkin's Disease.  
Arch. Int. Med. 121 (1968), 338

9. BERETTA, L.R.: Sul valore semeiologico della fosfatasi alcalina leucocitaria nella diagnosi della gravidanza ectopica.  
Minerva ginec. Torino 14 (1968), 338
10. BRESSEL, D., S. WITTE, N. HENNING: Die Bedeutung der alkal. Leukozytenphosphatase bei retikulären und lymphatischen Systemerkrankungen und bei der Lymphogranulomatose.  
Blut VII (1961), 14
11. BROWN, J., R. KELLAR, G. MATTHEW: Preliminary observations on urinary oestrogen excretion in certain gynaecological disorders.  
J. Obstet. Gynec. Brit. Emp. 66 (1959), 177
12. CLIMIE, A. R. W., W. L. HEINRICH, I. J. FOSTER: Neutrophilic alkaline phosphatase test - A review with emphasis on findings in pregnancy.  
Techn. Bull. Reg. med. Technol. 32 (1962), 95
13. DOLEZALOVA, V. B. VECEREK: Die Aktivität der alkalischen Phosphatasen in der Plazenta untergewichtiger ausgetragener Neugeborener.  
Zbl. Gynäk. 1 (1969), 12
14. DUX, K., J. KOZIOROWSKA: Increase of the alkaline phosphatase activity in vaginal epithelium cultured in vitro as a highly specific response to estradiol.  
International Congress of Endocrinology, Copenhagen 1960
15. EBADI, M., E. MCCOY: Progesterone-mediated increases of leukocyte alkaline phosphatase in rabbits.  
Biochem. biophys. Acta (Amst.) 25717, 502
16. FLURY, R., T. WEGMANN: Das Verhalten der alkalischen Leukozytenphosphatase beim Morbus Hodgkin.  
Schweiz. med. Wschr. 94 (1964), 958

17. HAERING, M.: Das Verhalten der alkalischen Leukozytenphosphatase (ALP) in der Schwangerschaft, unter der Geburt und im Wochenbett.  
Z.Geburtshilf.Gynäk. 162 (1964), 132
18. HARER, W.B., H.J. QUIGLEY: Alkaline Phosphatase Activity in Granular Leukocytes as a Test for Early Pregnancy.  
Obstet. and Gynec. 17 (1961), 238
19. IMMEL, E., W. TILLING: Die alkalische Leukozytenphosphatase in der Differentialdiagnose der Lebererkrankungen.  
Med.Klin. 59 (1964), 895
20. KAPLOW, L.S.: A histochemical procedure for localizing and evaluating leukocyte alkaline phosphatase activity in smears of blood and marrow.  
Blood X (1955), 1023
21. KEISER, G.: Die Bedeutung der alkalischen Leukozytenphosphatase.  
Schweiz.med.Wschr. 97 (1967), 245
22. KING, M.J., E.M. GILLIS, A.G. BAIKIE: Alkaline-phosphatase activity of polymorphs in mongolism.  
Lancet II/62 (1962), 1302
23. KOCH, E., D. REMY: Die alkalische Leukozytenphosphatase in der Differentialdiagnose hämatologischer Erkrankungen.  
Klin.Wschr. 1 (1960), 26
24. Lambers, K., P. BAUER-SIC: Hydrolytische Enzyme in der klin. Diagnostik. Zyto- und Histochemie in der Hämatologie.  
9. Freiburger Symp. (Springer, Berlin) 1963
25. LEVINE, B., G. MANDELL, D. LIPSCHUTZ, J. BERNSTEIN: Leukocyte alkaline phosphatase in gynecologic cancer.  
Amer.J. Obstet. Gynec. 95 (1966), 692
26. MERKER, H.: Die alkalische Leukozytenphosphatase und ihre diagnostische Bedeutung.  
Vortrag Med. Gesellschaft Freiburg i. Br.  
10. Mai 1960

27. MERKER, H., L. HEILMEYER: Die alkalische Phosphatase neutrophiler Leukozyten.  
Dtsch.med.Wschr.7 (1960), 253
28. deMERRE, L.J., F.S. LITOVSKY: Alkaline Phosphatase Activity During Menstruation.  
Fertil.and Steril.19 (1968), 593
29. MÜLLER, D.: Zur Frage der endokrinen Beeinflußung der alkalischen Leukozytenphosphatase.  
Blut, Bd.XIV (1965), 273
30. NOWICKI, L., H. WERNZE: Über die alkalische Leukozyten- und Serumphosphatase bei hepato-biliären Erkrankungen und Tumoren.  
Ärztl.Forsch.4 (1965), 194
31. OSTEN, W.: Glutamat-Dehydrogenase und alkalische Phosphatase in Leukozyten von Krebskranken.  
Med.Klin.45 (1966), 1776
32. PLENERT, W.: Zytochemie der Leukozyten im Kindesalter. Zyto- und Histochemie in der Hämatologie.  
9.Freiburger Symposion (Springer, Berlin) (1962)
33. PLENERT, W.: Studien zur Zytochemie der Leukozytenphosphatasen im Kindesalter.  
III.Mitteilung: Die Beeinflußung der AGP-Aktivität durch Steroidpräparate.  
Folia haemat.80 (1963), 52
34. POLISHUK, W.Z., H. ZUCKERMAN, Y. DIAMANT: Alkaline Phosphatase Activity in Leukocytes During Menstrual Cycle.  
Fertil.and Steril.19 (1968), 901
35. QUIGLEY, H.J., E.A. DAWSON, BONG HAK HYUN, R. PH. CUSTER: The activity of alkaline phosphatase in granular leukocytes during pregnancy and the puerperium: a preliminary report.  
Amer.J.clin.Path.33 (1960), 109
36. ROBINSON, R.: Biochem.J.17 (1923), 286
37. ROSEN, R.B., R.L. TEPLITZ: Chronic Granulocytic Leukaemia Complicated by Ulcerative Colitis: Elevated Leukocyte Alkaline Phosphatase and Possible Modifier Gene Deletion.  
Blood 26 (1965), 148

38. ROSNER, F., S. L. LEB: Endocrine Relationships of Leukocyte Alkaline Phosphatase.  
Blood 25 (1965), 356
39. SADOVSKY, E., Y. Z. DIAMANT, H. ZUCKERMAN, W. Z. POLISHUK: Leukocyte Alkaline Phosphatase in Pre-Eclampsia.  
J. Obstet. Gynaec. Brit. Cwlth. 76 (1969), 538
40. SHAROV, J. J.: Phosphatases in human placenta.  
Fed. Proc. 23 (1964), 750
41. SIEBKE, H.: Ergebnisse von Mengenbestimmungen des Sexualhormons.  
Zbl. Gynaek. 53 (1929), 2450
42. SRAMKOVA, L., H. GRANTOVA, N. BENIDOVA E. MILEK: Die alkalische Leukozytenphosphatase bei Masern.  
Arch. Kinderheilk. 177 (1968), 191
43. SRAMKOVA, L., K. KOUBA, N. BENIDOVA: Alkaline Phosphatase in Neutrophil Leukocytes of Patients with Infectious Mononucleosis and the Effect of Corticosteroid-Therapy.  
Blood 26 (1965), 479
44. SRAMKOVA, L., E. PROCHASKOVA: Die alkalische Phosphatase in neutrophilen Leukozyten bei Infektionskrankheiten.  
Schweiz. med. Wschr. 98 (1968), 1325
45. SZEKELY, J. A., V. HAHN: Untersuchungen über die Enzymaktivitäten in der menschlichen Plazenta während der normalen und gestörten Schwangerschaft.  
Zbl. Gynäk. 10 (1969)
46. SCHUMACHER, K.: Die Bedeutung der alkalischen Leukozytenphosphatase für die Differentialdiagnose und Prognose maligner Hämoblastosen.  
Med. Welt 9 (1964), 415
47. STOBBE, H., P. NEUMANN: Die alkalische Leukozytenphosphatase bei Polycythaemia vera.  
Z. inn. Med. 19/20 (1963), 925

48. TRUBOWITZ, S., E. MOSCHIDES, D. FELDMAN: Alkaline Phosphatase Activity of the Polymorphonuclear Leukocyte in Rapidly Induced Leukopenia and Leukocytosis.  
J. Lab. Clin. Med. 57 (1961), 747
49. TANAKA, K. R., W. N. VALENTINE, R. E. FREDERICKS: Diseases or clinical conditions associated with low leukocyte alkaline phosphatase.  
New Engl. J. Med. 262:912 (1960)
50. UNDRITZ, E.: Zur Aktivität der alkalischen Phosphatase bei chronisch myeloischer Leukämie.  
Schweiz. med. Wschr. 95 (1965), 1515
51. VANNOTTI, A.: Die enzymatische Aktivität der Leukozyten in der menschlichen Physiopathologie und die klinische Bedeutung der biochemisch-analytischen und zellchemischen Nachweismethoden.  
9. Freiburger Symp. (Springer, Berlin) 1963
52. WILBERT, L., T. HILLMER, W. HUNSTEIN, P. REISERT, U. KABOTH, W. CREUTZFELDT: Einfluß oraler Ovulationshemmer auf klinisch-chemische Normalwerte.  
Dtsch. Med. Wschr. 94 (1969), 844
53. WINNER, B.: Statistical Principles in Experimental Design.  
Mac Graw-Hill, London, 1962

## Lebenslauf.

Ich wurde am 10. April 1945 als Tochter des Oberstudienrates Friedrich Amtmann und seiner Ehefrau Martha in Teplitz - Schönau / CSSR geboren.

1946 wurde ich mit meiner Mutter und Großmutter nach Deutschland ausgesiedelt und wohnte mit beiden zusammen in Wallernhausen bei Nidda. Mein Vater erhielt nach Entlassung aus englischer Kriegsgefangenschaft eine Stelle als Studienrat an der Aufbauschule in Friedberg. Wir übersiedelten dann ein Jahr später dorthin.

Am 5. April 1951 wurde ich in die Gemeinsame Musterschule in Friedberg eingeschult.

Nach vier Jahren an dieser Anstalt bestand ich die Aufnahmeprüfung am Humanistischen Gymnasium Augustinerschule Friedberg. Im Herbst 1963 wechselte ich in die Schillerschule Friedberg über, wo ich am 20. Februar 1964 mein Abitur bestand.

Nach einem zwei Monate dauernden Krankenpflagedienst am Hochwaldkrankenhaus Bad Nauheim begann ich das Medizinstudium im Sommersemester 1964 an der Justus Liebig - Universität Gießen.

Am 5. Oktober 1965 bestand ich das Vorphysikum, am 10. Oktober 1967 das Physikum in Gießen.

Die klinischen Semester absolvierte ich ebenfalls in Gießen und schloß sie erfolgreich am 7. Juli 1971 mit dem Staatsexamen ab.

Meine Doktorarbeit habe ich nach dem zweiten klinischen Semester an der Frauenklinik Gießen begonnen; sie liegt jetzt dem Dekanat der Universität Gießen zur Beurteilung vor.

Am 1. September 1971 begann ich meine Medizinalassistentenzeit am Hochwaldkrankenhaus in Bad Nauheim. Nach vier Monaten auf der chirurgischen Abteilung bin ich jetzt im Konitzky-Stift Bad Nauheim, um meine vorgeschriebene Zeit von vier Monaten auf der inneren Abteilung abzuleisten.

Martha Amtmann  
636 Friedberg  
Teplerstraße 20





